

TARTU ÜLIKOOLI VILJANDI KULTUURIAKADEEMIA

Kultuurhariduse osakond

Huvijuht-loovtegevuse õpetaja õppekava

Elis Ramst

**SÕRMEDEL ARVUTAMISE ÕPETAMISE TULEMUSED ÜHE AUTISMISPEKTRI
HÄIREGA LAPSE NÄITEL**

Lõputöö

Juhendaja: Aurika Komsaare, MA

Kultuuridevahelise kommunikatsiooni lektor

Kaitsmisele lubatud.....

Viljandi 2015

SISUKORD

SISSEJUHATUS	4
1. AUTISTLIK LAPS ÕPPIJANA.....	8
1.1 Autism	8
1.2 Autistlike laste õpetamise eripärad	10
1.2.1 Toetavad tegurid autistlike laste õpetamisel.....	11
1.2.2 Peamised õppemeetodid autistlike laste õpetamiseks	14
1.3 Matemaatika õpetamine autistlikele lastele	15
2. UURIMISMEETODI KIRJELDUS	18
2.1 Osaleja taust.....	20
3. ÕPPESTRATEEGIA KIRJELDUS	24
3.1 Õpetamisstrateegia valiku põhjendus.	26
3.2 Uurimuse läbi viimise kohad ja ajakava.....	30
3.3 Vajaminevad vahendid	32
3.4 Oodatavad tulemused	32
4. UURIMISE KÄIK.....	34
4.1 Koostöö teiste isikutega uurimise raames	35
4.2 Õppestrateegiale eelneva vaatluse tulemused	36
4.3 Eeltestide läbi viimine õpilase taseme hindamiseks.....	37
4.3.1 Esimene eeltest	37
4.3.2 Teine eeltest.....	38
4.4 Õppetundide protsessi kirjeldus.....	39
4.4.1 I. õppetunni kirjeldus.....	39
4.4.2 II. õppetunni kirjeldus	42
4.4.3 III. õppetund kirjeldus	43
4.5 Järeltest	44
4.6 Vaatluse tulemused peale õppeprotsessi lõppu	45
5. ARUTELU	47
KOKKUVÕTE	49

KASUTATUD KIRJANDUS	51
LISAD	55
3. Lisa nr 1. Töös esinevate lühendite ja mõistete seletused	55
4. Lisa nr 2. Töös kasutatud vaatlusprotokoll.....	57
5. Lisa nr 3. Tööleht sõrmedel arvutamiseks	58
6. Lisa nr 4. Esimene eeltest	59
7. Lisa nr 5. Teine eeltest.....	60
8. Lisa nr 6. Foto arvureast, mida õpilane kasutas arvutamiseks	61
9. Lisa nr 7. Järeltest	62
10. Lisa nr 8. Foto õpetamisprotsessis kasutatud näpumütsidest	63
11. Lisa nr 9. I. õpetunni juhised.....	64
12. Lisa nr 10. Näpumütside kasutama õpetamise juhised.....	66
SUMMARY	67

SISSEJUHATUS

Õpetades autismispektri häirega lapsi (edaspidi *autistlikke lapsi/õpilasi*) olen erinevate ainete raames katsetanud mitmesuguseid kombineeritud ja autismi sihtrühmale arendatud õpetamise meetodeid ning tulemusena oskan öelda, et nende kvaliteet ja tulemuslikkus sõltub iga õpilase võimetest ja kõik neist ei toimi selle grupiga töötades. Kuna umbes üks laps 68st on tänapäeval diagnoositud autismispektri häirega, siis tuleb oma töös laste ja noortega ka selle spetsiifilise sihtrühmaga arvestada. Autism hõlmab kõiki rahvuslikke-, etnilisi- ja sotsiaalseid gruppe. Autism esineb peaaegu viis korda enam poistel, kui tüdrukutel. (cdc/ autism...2014)

Autistlike õpilaste jälgimise alusel võin öelda, et nende õpetamist on vaja alustada tavaliselt kõige elementaarsematest oskustest ja teadmistest, et nende peale uued spetsiifilisemad teadmised üles ehitada. Tuleb meeles pidada, et autism on väga individuaalne häire ja seal ei ole ühte kindlat meetodit, kuidas lapsi õpetada. Kui õpetaja on õpetanud ühte autistlikku last, siis on ta õppinud tundma vaid üht autistlikku last. (Hammel & Hourigan 2013, lk 5) Peamised raskused tekivad meetodite valikul matemaatikas. Matemaatika on akadeemilise käitumise instruksioonide üks tähtsaim komponent mitmete erivajadustega õpilaste, sealhulgas autistide õpetamisel (Lord & McGee *et al.* 2001). Kui laps vajalikke tegevusi matemaatikas sooritama ei õpi, siis ei suuda ta neid ka kasutada ja matemaatika muutubki raskeks õppeaineks (Piht 2010).

Oma eelnevalt kirjutatud seminaritöös otsisin uuringuid, mis kajastaksid varasemalt praktiseeritud matemaatika õpetamise meetodeid autistlikele lastele, et neid analüüsida ja võimalusel kasutada oma töös autistlike õpilastega. Viin oma lõputöö raames läbi vaatluse ja eksperimendi. Vaatluse käigus jälgin ma ühte autistlikku õpilast ja tema sotsiaalset ning õpikäitumist, et teda sellest lähtuvalt matemaatikas õpetada. Eksperimendi raames õpetasin ma last sõrmedel arvutama ja kombineerisin selle meetodi näpumütside kasutamisega. Vaatluse ja uurimistöö tulemustena esitan käesolevas lõputöös oma kombineeritud sõrmedel arvutamise õpetamise strateegia ja selle katsetamise tulemused antud autistliku õpilasega.

Järgneva uurimistöö näol on tegemist juhtumiuuringuga, kus olulisel kohal on eksperimendis osalev autistlik õpilane. Juhtumiuuringu (*case study*) puhul on peamiseks analüüsiühikuks üksikjuhtum. Sellisel puhul püütakse koguda hulgaliselt relevantseid fakte uuritava nähtuse

kohta (Virkus 2010). Vajaliku informatsiooni kogumiseks viisin läbi eksperimendis osaleva õpilase vaatluse enne, protsessi ajal ja peale õppeprotsessi lõppu. Esmalt keskendusin vaatluse käigus õpilase oskuste ja teadmiste kaardistamisele tema igapäevases koolikeskkonnas. Protsessi vältel kirjeldasin vaatlustulemuste alusel õpilase arvutamise oskuste arengut. Peale protsessi fokuseerisin oma vaatluse õpetatud strateegia kasutamise oskuse ja esinemissageduse märkamisele.

Töös kasutatav õpetamise strateegia on tuntud sõrmedel liitmise ja lahutamise meetod kümne piires. Arvestades õpilase aineomandmaise eripärasid mõtlesin välja eelnevalt nimetatud strateegia omandmaise abistamiseks „näpumütsid“. Antud vorm aitab visualiseerida õpilasele arvud sõrmedel ning kasutada kahte kätt arvutamisel. Sõrmedel arvutamise meetodis keskendun kolmele komponendile, milleks on: loendamine, hulkade ära tundmine sõrmedel ning liitmine ja lahutamine kümne piires sõrmedel. Koostas in ise ka töös vajaminevad töölehed lähtudes taas autistlike laste õpetamise eripäradest ja enda vajadustest. Eel- ja järeltestid püstitasin võttes arvesse, et need sisaldaksid nii liitmise kui lahutamise tehteid, mis vajavad arvutamisel vaid üht kui ka kahte kätt.

Olen uurimistöö raames õpilase õppprotsessi juhendaja ja ka hindaja. Arvestades oma uurimise käigus omandatud teadmisi autistlikele lastele matemaatika õpetamisest lõin endale abivahendina strateegia läbi viimiseks abistava juhendi (vt lisa nr 9). Eksperimendi tulemuste alusel saan hinnata, kuidas läbi minu loodud juhendi valitud õpilane omandas sõrmedel arvutamise meetodi ning millised olid näpumütside kasutamise tulemused. Juhendi alusel on võimalik ka teistel autistlike õpilaste juhendajatel õpetada sõrmedel arvutamist ning vajadusel kasutada näpumütse oma töös.

Uurimuses osalevale noormehele valmistab matemaatika võrreldes teiste ainetega kõige suuremaid raskusi. Abiõpetajana olen tegelenud antud klassi õpilastega alates selle õppeaasta algusest (2014/2015). Valitud õpilasega olen töötanud matemaatikas ja eesti keeles terve õppeaasta vältel. Protsessi käigus ei tegelenud antud õpilasele matemaatika õpetamisega ükski teine õpetaja peale minu. Kasutasin antud õpilasele matemaatika õpetamise vältel kõikides võimalikes ülesannetes sõrmedel arvutamise meetodit. Olen antud õpilasega matemaatika, eesti keele ja loodusõpetuse raames katsetanud erinevaid kombineeritud meetodeid ka varem.

Mul tekkis huvi ja vajadus selgitada välja sõrmedel arvutamise oskuse õpetamise meetodi tulemuslikkus autistlikule õpilasele, mistõttu otsustasin viia läbi oma lõputöö raames eksperimendi. Tulemuste alusel saaksin hinnata, kas antud meetodi õpetamisest autistlikele

lastele on kasu ning kuidas seda teha. Lõputöö **uurimisprobleem** seisneb teadmiste puudujäägis erinevatest matemaatika õpetamise meetoditest ning vajaduses välja selgitada sõrmedel arvutamise õpetamise mõju autismispektri häirega lapsele. Uurimisprobleemis ilmneb ka uuritava **teema olulisus**, mis seisneb vajaduses õpetada autismispektri häirega õpilasi erinevate kohandatud õpetamise meetodite kaudu, lähtuvalt nende õpilaste diagnoosist ja võimekusest. Antud uurimuses keskendun ma konkreetsele autismispektri häirega õpilasele ja tema matemaatika oskuste ja teadmiste arendamisele. Praktilise poole pealt aitab sõrmedel arvutamise kombineeritud meetodi katsetamine mul paremini mõista ja kohandada oma õpetamise järgnevaid matemaatika õpetamise strateegiaid autistlikele lastele. Katse tulemusena saan oma õpetamise strateegiat parendada. Meetodi tulemuslikkuse korral saab kasutada antud meetodit ka teiste sarnase taustaga autistlike laste õpetamisel.

Uurimuse **eesmärgiks** on välja selgitada kindla autistliku õpilase matemaatiliste oskuste ja teadmiste areng sõrmedel arvutamise meetodit kasutades. Antud lõputöös keskendun kombineeritud sõrmedel arvutamise õpetamise strateegia mõjule kindla autistliku õpilase loendamise, hulkade äratundmise sõrmedel ja kümne piires liitmise ja lahutamise oskuste arendamisele. Uurimisprobleemist ja uurimuse eesmärgist tulenevad **uurimisküsimused** on järgmised:

1. Millised tulemused annab sõrmedel arvutamise strateegia kasutamine antud autistliku õpilase arvutamise oskuste arengus?
2. Kuidas tõhustada õpetamist sõrmedel arvutamist autismispektri häirega õpilasele?

Antud lõputöö on jaotatud kuueks erinevaks osaks. Esmalt tutvustan teema tausta ja selgitan töös kasutatavaid mõisteid. Teoreetilises osas toetun peamiselt Marianne Kuzemtšenko autistlike laste õpetamise kirjeldustele ja juhiste tööks autistlike lastega. Usaldades tema pikka töökogemust autistlike laste õpetamisel ja Eesti Autismiühingu juhatuse esinaise kohal. Autismi kirjeldamisel ja õpetamise eripärade mõistmisel tuginen ka Pille Häidkindi ja Ülle Kuusiku erivajadustega lapse arengu toetamise ja hindamise selgitustele, tänu nende mitmetele uurimistöödele erivajadustega lastega.

Töö teises osas tutvustan ma oma töös kasutatavaid uurimismeetodeid ja nende valiku põhjendust. Kirjeldan ka uuringus osalevat õpilast ja toon välja vaatluse tulemusena teada saadud uuringu seisukohalt olulised õpilase oskused, käitumismaneerid ja õppimismeetodid. Kolmandana räägin uurimise käigust, mille kavandasin, ja põhjendan oma õpetatava strateegia valikut. Järgmises, neljandas osas, toon ma välja õpetatava strateegia ja tutvustan läbiviimise

ajakava ning koha- ja vajalike vahendite valikut. Viiendas osas kirjeldan eksperimendi käigus sooritatud eeltestide, õpetamisprotsessi ja järeltesti läbi viimist. Kuuendana toon välja osaleva õpilasega sooritatud testide ja õppetundide tulemused ning saadud andmetest teen järeldused töös käsitletud meetodi parendamiseks. Lõpetuseks teen oma tööst kokkuvõtte ning vastan püstitatud uurimisküsimustele.

1. AUTISTLIK LAPS ÕPPIJANA

Järgnevates peatükkides tutvustan töös kasutatavaid mõisteid ja toon välja enne eksperimendi läbi viimist ja kohandamist vajalikke teadmisi. Olulisel kohal on töö mõistmiseks autismispektri häire selgitus ja sellega kaasnevad eripärad nii käitumises kui õpetamisprotsessis. Toon välja antud sihtrühma õpetamist puudutavad tegurid.

1.1 Autism

Autism on arenguhäire, mis mõjutab kvalitatiivset laadi sotsiaalselt käitumist ja suhtlust koos piiratud ja korduvate käitumisviide, huvide ja tegevustega. Autism ei ole vaimupuue, küll aga kaasneb autismiga üsna sageli vaimse arengu mahajäämus erineval tasemel. Autism on elupuhune puue. Raviks on peamiselt eripedagoogiline sekkumine ning autismile omased iseärasused jäävad inimest saatma kogu eluks. Autistidel ilmneb teiste inimeste sotsiaalse tegevuse ja emotsioonide ebaõige hindamine: võimetus reageerida adekvaatselt ümbritsejate emotsioonidele ja/või sotsiaalse situatsiooni muutusele; sotsiaalsete signaalide puudulik kasutamine; sotsiaalse, emotsionaalse ja kommunikatiivse komponendi nõrk integreeritus käitumises. Enamikul autismiga lastel avaldub oma tegevuse organiseerimisel ja vaba aja sisustamisel initsiatiivitus ja loominguilisuse puudumine, raskused otsuste tegemisel (isegi siis, kui ülesanded vastavad nende võimetele) (Psühholoogilise arengu häired 2009). Eelnevast võin järeldada, et autistlike laste puhul tuleb tema arendamisel arvestada, et tema käitumise taga on ka diagnoosist tingitud eripärad, millega tuleb lapsega töötamisel arvestada.

DSM-IV (vt lisa nr. 1) (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4 Edition*) kirjeldab autismi puhul kahjustatud valdkondi järgmiselt (Cohen & Volkmar 1997):

- puudulik vastastikune sotsiaalne interaktsioon - vähene silmside, näo väljendused, miimika, võimetus eakohaselt kaaslastega suhelda, väljendada elamusi ja huvisid;

- puudulik kommunikatsioon - puudub arengule vastav suhtlemisvorm ja mäng, häiritud on või puudub mitteverbaalne suhtlemine, kõne on ebaadekvaatne, puudub võime ettekujutusega mängudeks;
- piiratud käitumine, tegevused ja huvid - stereotüüpsed rütmilised liigutused, häiritus keskkonnamuutustest, rituaalid, enesestimulatsioonid.

Need kvalitatiivsed kõrvalekalded normist on püsivad ja ilmnevad kõigis olukordades. (Kuzemtšenko 2011) Oma kogemust eelneva loeteluga seostades võin öelda, et kõik kahjustused esinevad erinevatel lastel vastavalt lapse diagnoosile vähemal või suuremal määral.

Autismi nimetatakse pervasiivseks arenguhäireks. Pervasiivsete arenguhäirete all mõistetakse vastastikuse sotsiaalse mõjutamise ja suhtlemise kvalitatiivset kahjustust, millega kaasneb huvide ning tegevusaktiivsuse piiratus, stereotüüpsus ja monotoonne korduvus. (Psühholoogilise arengu häired 2009) Kasutatakse ka nimetust autismihäired ja autismispektri häired (Kuzemtšenko 2011). RHK-10 (*vt lisa nr. 1*) (Rahvusvaheline Haiguste Klassifikatsioon, 10. versioon) järgi eristatakse ja diagnoositakse Eesti psühhiaatrite poolt järgmisi pervasiivseid arenguhäireid: lapse autism, Aspergeri sündroom, atüüpiline autism, Rett'i sündroom ja lapse muu desintegratiivne häire (häired, millele on eelnenud normaalne arengu periood). Pervasiivsete arenguhäiretega lapsed jagunevad üldistatult kahte rühma: lapsed, kellel esineb kõrvalekaldeid eakohasest arengust vähesel määral (Aspergeri sündroom) ja lapsed, kelle pervasiivsed arenguhäired ja erivajadused on ulatuslikumad (autism) (Häidkind & Kuusik 2009). Oma töös puutun ma peamiselt kokku mõistega autism.

Autismi seisundit saab parandada pideva ja sihipärase mõjutamise ja sobivate keskkonnatingimuste loomisega. Umbes 75% juhtudest kaasneb autismiga vaimne mahajäämus, väikesel osal autismiga lastest on normi piiresse jääv intellekt (Butterworth & Harris 2001). Koolieas saab autismiga lapsi õpetada erinevate õppeprogrammide järgi. Kerge, mõõduka ja sügava vaimupuudega ning autismiga lapsi õpetatakse nii lihtsustatud -, toimetuleku-, kui ka hooldusõppekavade alusel erinevates koolides. Vaatamata nii suurtele erinevustele autismiga laste võimekuses on siiski vajalikud sarnased lähenemisviisid, mis lähtuvad peamisest diagnoosist. (Kuzemtšenko 2011) Autismiga laps on rohkem huvitatud lõhnadest, maitsetest või materjali puudutamisest kui esemete funktsioonist (Cohen & Volkmar 1997). 1970ndate aastate alguses näitasid eksperimentaalsed uurimused, et autismiga lapsel pole kahjustatud meeleorganid, vaid saadud muljete seostamine ja nende tähenduse mõistmine. Autismiga lapsel puudub võime ja sisemine vajadus struktureerida ning seostada saadud informatsiooni erinevaid elemente (Trillingsgaard & Jørgensen, 1993). Sõnade tähendusest arusaamine võib autismiga

lapsel võtta kauem aega ja liiga palju sõnu võib ajada teda segadusse (Bleach 2008). Enamus ajast viibib autismiga laps „omas maailmas“ (Kuzemtšenko jt 2003). Eelnevast võin järeldada, et autism on väga suure varieeruvusega arenguhäire.

Lähtudes eelnevast kirjeldusest mõtlen autistlike õpilaste all oma töös autismispektri häire diagnoosiga lapsi ja noori, kellel esineb raskusi sotsiaalses käitumises, kommunikatsioonis ja tegevuste ning huvide piiratus ja korduvus. Nendega töötamisel pean arvestama nende laste diagnoosist ja vaimsete võimete eripäradest õppimisel.

1.2 Autistlike laste õpetamise eripärad

Oma kogemuse põhjal arvan, et autistlike laste õpetamisel võib ilmned mitmeid takistusi, millega juhendaja peaks arvestama enne õppeprotsessi planeerimist. Igas aines ja iga kindla lapse puhul on õppimist takistavad ja toetavad tegurid erinevad. Nagu eelnevalt mainitud, usun, et kui õpetaja on õpetanud ühte autistlikku last, siis on ta õppinud tundma vaid üht autistlikku last.

Autistlikel õpilastel on raske märgata teiste inimeste emotsionaalset olekut ja see ei paku neile huvi. Nad ei märka enda ja teiste tegevuse sarnasust ning selle kasutamist ei saa õpetamisel rakendada. Autistidele on omane kontakti loomise puudulikkus, mis raskendab nende sotsialiseerumist. Autistlikel lastel on keeruline jagada oma tähelepanu erinevate objektide ja inimeste vahel, üldjuhul nad suudavad keskenduda ühele asjale korraga. Autistidel on raske näha teiste inimeste kavatsusi ja nad ei suuda panna ennast teise inimese rolli, millest tuleneb ka probleemid kaaslaste mõistmisel. Tavaliselt on autistlikel õpilastele raske õppida tavamudelite alusel, näiteks ei mängi nad sümbolseid mängu. Autistlikul õpilasel on endal raske luua oma sisemist töötamismudelit. (Ojanen 2009) Järelikult õpetaja üheks ülesandeks kujunebki aidata autistlikul lapsel mõista oma kaaslast ja nende emotsioone.

Sammuti autistlik laps ei suuda meelde jätta asju, mida talle püütakse õpetada, kui tal puudub nende suhtes huvi (Kuzemtšenko jt 2003). Neil puudub oskus kuulnud sõnu/ infot analüüsida ja tähendusvarjundeid mõista. Selle tulemusena on lapse enda väljendusvahendid äärmiselt piiratud, ta võtab kõike kuuldut sõna-sõnalt suutmata seda adekvaatselt interpreteerida. (Häidkind & Kuusik 2009) Autismiga lapsel puudub võime ja sisemine vajadus struktureerida

ning seostada saadud informatsiooni erinevaid elemente (Trillingsgaard & Jørgensen, 1993). Autistlike lastega töötamisel peaks juhendaja jälgima oma sõnastust ja suutma aidata uue info seostamist olemasolevaga.

Leslie (1991) väidab, et autismile iseloomulikke peamisi puudujääke emotsioonides, mängus ja keelelises funktsioonis saab seletada lapse varase kognitiivse arengu aspektide häirumisega, mis võimaldavad objekte ja kogemusi sümboliliselt representeerida (Butterworth & Harris 2001). Enamik autismiga inimesi hakkavad hilja rääkima ja nende kõne areneb märkimisväärselt aeglasemalt. Hoolimata kõigist spontaanse kõne puudustest, enamus autismiga lapsi püüavad kasutada kõnet siiski suhtlemiseks. (Cohen & Volkmar 1997)

Autistlik laps on väga tundlik harjumuspärase tegevuse katkestamise, asendamise või ärajäämise suhtes. Kergesti võib juhtuda, et lapsevanema või mõne teise täiskasvanu korraldust kuuldes hakkab laps kapriisitsema, karjuma või muutub isegi vägivaldseks. (Häidkind & Kuusik 2009) Lapsel esineb ülitundlikkust igasuguste muutuste suhtes ning meie jaoks väikesed muutused on tema jaoks hiiglaslikud (Bleach, 2001; Kuzemtšenko jt 2003). Nii võib autismiga laps minna endast välja, nutta, karjuda, paanitseda meile arusaamatutel põhjustel (Bootzin & Acocella 1988). Ta eelistab olla üksi ja tegeleda enesestimulatsiooniga ja teiste ebatavaliste huvidega (Cohen & Volkmar 1997). Usun, et laste agressiooni ja segatuste vältimiseks tuleb mõista nende tundlikkuse piire ja võimalusi.

Eelneva informatsiooni põhjal võib järeldada, et autistlikule õpilasele on raske teiste inimeste emotsioone ja öeldut analüüsida ja mõista. Neil on keeruline toime tulla info-osade seostamisega ja muutustega rutiinis. Autistlikel lastel võib esineda keskendumisraskused ja kindlad piiratud huvid. Tuleb arvestada ka laste keelelise võimekusega ning olla juhiste andmisel ühetimõistetav.

1.2.1 Toetavad tegurid autistlike laste õpetamisel

Uuringute ja praktika analüüsi tulemusena on leitud mitmed tegurid, mis võiksid toetada autismispektri häirega laste arengut. Autismiga laste arendamisel tuleb esmalt saada ettekujutust lapse võimete ja oskuste tegelikust arengutasemest. Eri võtete domineerimine ja kombineerimine sõltub lapse arengutasemest ning esitatud ülesande raskusastmest. (Häidkind & Kuusik 2009) Arendustegevuste planeerimisel soovivad Olley ja Stevenson (1989) arvestada: eakohase

arengu seaduspärasusi, autismiga laste õppimise ja käitumise eripära, õppimist ja käitumist mõjutavaid keskkonnategureid ja arendustegevuse eesmäärke. Arendustegevuste eesmärgistamisel tuleb silmas pidada, kuivõrd õpetatavad oskused on lapsele vajalikud antud ajal ja keskkonnas ning tulevikus iseseisvalt hakkama saamiseks. Oma töös pean silmas eesmärgistamisel ka võimalust õpetatavat oskust siduda laste huvidega ja päevakajaliste teemadega.

Kuzemtšenko (2011) on välja toonud, et autismiga laps on võimeline õppima ja arendustööst on neile kasu, kui arvestada nende aju töötamise erisusi. Sellest lähtuvalt suudavad antud õpilased tavaliselt õppida vaid kindlal moel ja viisil. Nende õpetamisel tuleb lähtuda õpilase individuaalsetest võimetest ja vajadustest ja õpetamismeetodid peavad olema kohandatud kooskõlas konkreetse lapse, tema õppimisstiili, huvide, vajaduste ning võimete ja oskuste tegelikule arengutasemega. Tervikpildi saamiseks lapse arengutasemest tuleb arvestada ka käitumisprobleemidega, mis kipuvad olema autistlike laste puhul esiplaanil. Näiteks võib esineda vähem tähelepanekuid ümbritsevast ja need on valikulised ja ebatäpsed; puudujääke teiste tunnete eristamises ja eesmärkide mõistmises; ei leita konfliktides sobivaid lahendusi; reaktsioonid on tihtipeale agressiivsed, kuid oma viha ei teadvustata ning puudulikuks jääb ka võime hinnata oma tegude tagajärgi. (Aavik 2008)

Järeldan, et õppides tundma autistliku lapse takistusi, tuleks tundma õppida ka tema oskuseid ja huvisid. Näiteks lapsel võib olla hea ruumitaju ning ta võib ruttu ja täpselt meelde jätta tee, mida mööda minnakse teatud kohtadesse. Samuti võib tal olla väga hea mälu ning lapsele võib hulgaliselt meelde jääda numbreid, fakte jms, mis tema jaoks tunduvad olulised. (Kuzemtšenko jt 2003) Autistlikel õpilastel esinevaid kindlaid piiratud huve võib kasutada, kui motivaatoreid akadeemilistes tundides ja tegevustes. Nende huvide põimimine õppekavasse võib muuta eelnevalt rasked või igavad ülesanded autistlike laste jaoks huvitavamaks. (Mancil & Pearl 2008) Usun, et selle eelnevalt mainitu juures ei tohiks keskenduda ainult õpilasele huvipakkuvale vaid ka teadmiste ja oskustele, mida tal on elus vaja, aga mis ei pruugi olla seotud tema piiratud huvidega.

Selleks, et lapsele oleks tagatud parimad võimalused arenguks, peab õpetuse struktuur ja nõuded, samuti ka õpperühma suurus vastama lapse võimetele. Parimad tulemused saavutatakse väikeses grupis (suurusega kuni neli last), aga vajadusel ka üks-ühele õpetamisel või abiõpetaja rakendamisel. (Kuzemtšenko 2011) Autistlikud õpilased õpivad nii tavaklassides, erikoolides kui ka koduõppel. Õpikeskkonna valik sõltub eelkõige õpilase eripärast, kuna autistlikud lapsed on väga erinevad oma sotsiaalsete oskuste, häiritavuse ja vaimsete võimete poolest. Tuleb leida

õppekorralduse vorm, mis lapsele kõige enam sobib: puude spetsiifikat arvestav eriklass, tavaklass koos abiõpetajaga või koduõpe. (Tiirma 2007) Väikeses rühmas töötades on võimalik pöörata rõhku kõikide õpilaste eripäradele.

Leitud on, et autistliku õpilase jaoks on eriklassil tavaklassiga võrreldes palju eeliseid. Eelkõige annab see suurema võimalus õpikeskkonda struktureerida. Struktureeritus tähendab keskkonna selgemaks muutmist nii ajas, ruumis, töökorralduses kui ka suhtlemises. Autistlik õpilane, keda ümbritseb rutiin nii ruumilises kui ka ajalises mõttes, muutub tunduvalt töövõimelisemaks. Õpilastel on eraldatud õppimiskohad, kus nad tunnevad end turvaliselt. Eriklassi eelis on ka suhteliselt suur autonoomsus päeva korraldamisel. Näiteks tööd alustatakse hommikuringiga, kus on võimalik teadvustada päeva rutiinid, arendada sotsiaalsust, motoorikat ja samas on see päeva ilus ja emotsionaalne algus. (Tiirma 2007) Üldiselt soovitatakse õpilased panna istuma klassiruumis näoga tahvli poole ja õpetaja vaatevälja. Mõnede jaoks sobib rohkem istuda omaette või hoopis hea käitumise ja vaikse paarilisega. (Hewitt 2005) Arvan, et eriklassis õppimine annab võimaluse keskenduda just autistlike õpilaste eripäradele, näiteks kasvõi päevaplaani struktureerimise näol.

Arendavad tegevused on suunatud autistlike õpilaste juhendamisele iseseisvalt hakkama saada, kasutades erinevaid abistavaid süsteeme (kohandatud meetodikad, abiõpetajad, väike õppegrupp). Otstarbekas oleks kasutada uute teadmiste ja oskuste õpetamisel järgmist abistavate võtete süsteemi (Noonan 2006):

- 1) sõnalise kirjelduse või korralduse andmine,
- 2) näidise kasutamine (piktogramm),
- 3) täiskasvanu tegevuse jäljendamine,
- 4) osutava viipe kasutamine,
- 5) lapse kätega koostegutsemine ehk füüsiline juhtimine.

Juhendid ja korraldused ei tohiks olla ähmased ja paljusõnalised, vaid selged ja konkreetsed. Korralduste juures peaks vältima liigset informatsiooni ja väljendada ei tohiks end kahemõtteliselt. Kindlasti tuleb arvestada kõne mõistmise omapäraga (sõna–sõnaline mõistmine, alltekstide ja alatoonide mittemõistmine) ja vajadusel korraldused– ülesanded ümber formuleerima. (Kuzemtšenko 2011)

Sobiva arendustegevusega on autismiga lapsel võimalik kujundada esmaseid oskusi igapäevases keskkonnas toimetulekuks (Häidkind & Kuusik 2009). Autistlike laste arendavate tegevuste juures peetakse oluliseks arvestada laste õppimise ja käitumise eripäradega ning sättida kasutatavad meetodid ja õpikeskkond sellele vastavaks. Tulemuslikuma arengu kavandamiseks peetakse silmas lapse huve, kasutatakse tugipersonali (abiõpetajad) eriklassis käimise võimalust; kohandatakse õppekeskkond turvaliseks päevakava struktureerimise ja rutiinsete tegevuste abil.

1.2.2 Peamised õppemeetodid autistlike laste õpetamiseks

Kuna autismispektri häirega õpilased oma erivajadustega moodustavad eraldiseisva sihtrühma, siis vajavad nad ka õpetamisel erilist lähenemist. Maailmas enamkasutatavaim meetodika autistlike laste õpetamiseks on TEACCH (Treatment and Education of Autistic and related Communicatio Handicapped Children). See on väga mitmekülgne tervik võimalustest õpetada autistlikele lastele oskusi ja teadmisi, eesmärgiga tagada nende võimalikult suur iseseisvus (Kuzemtšenko 2011).

TEACCH meetodi üldine eesmärk on luua autistlikele õpilastele keskkond, mis on neile vastuvõetav ja tuttav. Loodud keskkond on sageli väga struktureeritud etteaimatavate rutiinidega ja visuaalne, selleks, et laps ei peaks end kohandama ruumiga, mis võib võtta tal väga kaua, vaid ruum kohandatakse tema vajaduste alusel. Struktureeritud rutiinid aitavad lapsele selgitada, kuidas erinevaid tegevusi tuleb teha kogu päeva vältel. Visuaalse poole pealt on klassiruum varustatud piltide ja piktogrammidega (piltkujutistega), et toetada erinevate tegevuste selgitamist ja läbi viimist. (Hammel & Hourigan 2013)

Teise meetodina kasutatakse autistlike laste õpetamiseks ka Lovaas-metoodikat, mis on arendatud välja sotsiaalsete vilumuste treenimiseks. Iga oskust ja oskuste kogumikku õpetatakse kui otsest ja eraldiseisvat ülesannet. Meetodi kirjeldamiseks võib öelda, et laps peab tegema midagi, et saada midagi vastutasuks. Lapsele tasu valikul tuleb arvestada, et antud tasu tekitaks lapses huvi ja, et seda ei kasutataks liiga sageli või liiga suures koguses. (Hammel & Hourigan 2013) Lovaas-metoodika alusel vajavad autistlikud lapsed süstemaatilist õpet, esmalt individuaalset ja hiljem ka paariti. Kuna enamasti nõuab sotsiaalne suhtlemine kindlaid keelelisi

ja ühise mängu oskusi, siis vajalike juhtnööride andmine läheb kõige paremini individuaalselt või siis väikeses grupis, kus ei ole üle kolme- nelja õpilase (Lovaas 1998).

Õpetamisel kasutatakse ka DIR (*The Developmental, Individual Difference, Relationship-based Model*) mudelit, mis on raamistik aitamaks arstidel, vanematel ja õpetajatel läbi autistliku lapse igakülgse hindamise arendada välja individuaalne lapse arengut toetav õppeprogramm, kohandades antud lapsele ainulaadseid väljakutseid lähtudes tema tugevustest. Mudel keskendub sotsiaalse, emotsionaalse ja intellektuaalse suutlikkuse tõstmisele. Õpetaja kasutab oma töös tegevusi, mis on lapsele huvipakkuvad. Kui õpilane võtab teda huvitava tegevuse juhtimise üle, siis õpetaja otsib võimalusi, kuidas siduda sotsiaalseid ja akadeemilisi teadmisi mänguprotsessi. (Hammel & Hourigan 2013)

Autistlikke õpilasi on ka suunatud Waldorf-pedagoogikasse, kus õpetuse sisu ja maht õppeaineti ning klassiti, samuti meetodilised alused tulenevad lapse hingelise ja füüsilise arengu seaduspäradest. Waldorf-pedagoogiline (Steinerpedagoogiline) kasvatus ja õpetus põhinebki inimese arengu seaduspärasustel. Inimeses toimivad ning arenevad kolm osapoolt – mõtlemine, tundeelu, tahe – ning nende intensiivne kujunemine toimub lapse/nooruki arengu erinevatel perioodidel. Üleminek ühest perioodist teise ei toimu järsult. Waldorf-pedagoogilise õpetus- ja kasvatusmetoodika põhiprintsiibid, mis toetavad lapse ealist arengut, on kasvatus ja õpetuse tegevuslik, kunstiline ja intellektuaalne külg. (Tallinna Vaba Waldorfkool)

Eestis kasutatakse enamasti kombinatsioone erinevatest metoodikatest, kuid sobivaimaks ja paremaid tulemusi andvaks on hinnatud TEACCH-metoodikast pärinevat lähenemist. (Kuzemtšenko 2011)

1.3 Matemaatika õpetamine autistlikele lastele

Inimesed vajavad matemaatilisi oskusi igapäevaelus. Peamised oskused, mida kasutatakse on arvude lugemine, asukoht arvureas ja peastarvutamise oskus, kella tundmine ja ajaarvutused, erinevad mõõtmistega seotud tegevused, rahaarvutused. Matemaatika õpetusega taotletakse, et õpilane (Ainevaldkond matemaatika 2010): arutleb loogiliselt, põhjendab ja tõestab; modelleerib looduses ja ühiskonnas toimuvaid protsesse; püstitab ja sõnastab hüpoteese ning põhjendab neid matemaatiliselt; töötab välja lahendusstrateegiaid ja lahendab erinevaid probleemülesandeid;

omandab erinevaid info esitamise meetodeid; kasutab õppides IKT vahendeid; väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest; rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus.

Matemaatika on akadeemilise käitumise instruksioonide tähtsaim komponent mitmete erivajadustega õpilaste, seal hulgas ka autistide õpetamisel (Lord & McGee et al. 2001). Matemaatilisi saavutusi mõjutavad laste üldine ja eripärane võimekus, matemaatika alased algteadmised, motivatsioonist lähtuvad eesmärgid ja õpikäitumine (Rüütel 2010). Arvestades matemaatika hierarhilist ülesehitust, on oluline järjekindlus ja püsivus matemaatika õppimisel-õpetamisel. Erinevalt mõnest teisest aineksest on matemaatikat väga raske õppida, kui eelnev osa on halvasti omandatud. Matemaatikat tuleb õppida rajades uusi teadmisi olemasolevatele kogemustele ja eelnevatele teadmistele (Walter ja Hart 2009). Põhjused, miks matemaatika on raske õppeaine, on mitmeid: laste eripärad, mis seostuvad taju, mälu, mõtlemise ja kõnega ning avalduvad raskustena suulises ja kirjalikus kõnes, arvutamisoskuses, arutlus- ja meenutusoskuses, teabe otsimisel ja struktureerimisel ning vaimse tegevuse organiseerimisel (Rüütel 2010).

The National Research Council (2001) on märkinud, et uuringud matemaatika õpetamise strateegiate kohta autistlikele õpilastele on limiteeritud. Oma seminaritöö raames uurisin erinevaid praktiseeritud matemaatika õpetamise meetodeid autistlikele õpilastele. EBSCO andmebaasist leitud teaduslikud artiklid, mis kajastavad matemaatika õpetamise meetodeid autistlikele õpilastele tegelevad peamiselt aritmeetiliste tehete õpetamisega (ühe- või kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine). Leitud kuus artiklit olid avaldatud Ameerika Ühendriikides vahemikus 2008- 2014. Antud artiklid keskendusid kokkuvõtetele tegemisele varasemalt läbiviidud uuringutest võrdlesid samaväärsete meetodite valikute sagedust autistlike laste seas ja andsid soovitusi andmisele, kuidas ja milliseid juhiseid anda autistlikele lastele efektiivsemaks matemaatika ülesannete lahendamiseks. Peamised komponendid autistlikele õpilastele matemaatika õpetamise hõlbustamiseks välja toodi, olid (Ramst 2014):

- kasutada lastele ülesannete visualiseerimisel juba igapäevaselt tuttavaid esemeid, objekte ja mõisteid;
- ülesannete ja lahenduste juhiste esitlemist läbi erinevate strateegiate nagu näiteks lapse enesereguleerimine, otseste juhend/käskude andmine, tegevuste eelnev eesmärgistamine, esmalt konkreetne esitlemine ja hiljem abstraktsete üldistuste tegemine;
- konkreetse õpilase kindlate kitsaste huvide kasutamine õppetöös;

- IT-vahendite ja programmide kasutamine matemaatika õpetamisel;
- kindlate ülesannete lahendamiseks õpetatud tegevustejada harjutamine ja hilisem korratavus laste iseseisvas töös.

Magne (1991) on välja toonud neli kõige sagedasemat matemaatika omandamisraskusi põhjustavat sümptomite gruppi: õppimisvõimetuse erinevad vormid, nagu madal intelligentsus, madal õppimisvõime jne, madal püsivus ja tehtejõud, afektiivsed häired, mis on sageli spetsiifilises seoses matemaatika nagu matemaatika sallimatus ja ahistatus sellest, ebastabiilsus, hüperaktiivsus, püsimatus või alanenud keskendumisvõime (Rüütel 2010 järgi). Autistlikel lastel võib esineda matemaatikas probleeme ülesande püstitusest arusaamisega ja märkide valest lugemisega. Nende töö võib olla kaootiline ja mõned sammud ülesande lahendusest võivad jääda vahele, nad võivad vältida tehteid, mis ei ole neile tuttavad.

Autistlikel õpilastel võib olla ka raskusi matemaatiliste tabelite ja ülesande sooritamise järjekorra meenutamisega (Donaldson & Zager 2010). Sammuti võib autistidele olla keerulised lahendused ja põhjendused, mis on seotud pärismaailmaga. Iga autistlik laps ja tema õpivõime matemaatikas on erinevad (Whitby, Travers, Harnik 2009). Matemaatika on olulisel kohal autistlike laste õpetamisel kuna selle kaudu on võimalik mõõta ka nende kognitiivseid võimeid (Iuculano, Rosenberg-Lee, Supekar, Lynch, Khouzam, Phillips, Uddin, Menon 2014).

Matemaatika omandamine on vajalik ka autistlikele lastele, et nad suudaksid sooritada sellest lähtuvaid igapäeva toiminguid (peastarvutamine, mõõtmine, kellaaegade arvutamine jne). Matemaatika õppimise ja õpetamise juures peetakse oluliseks jätkupidevust ja kõikide osade hierarhilist omandamist. Autistlikel lastel võib tekkida raskusi matemaatika omandamisega, näiteks probleemid ülesande püstitusest arusaamisega, märkide valesti lugemine, ülesannete sooritamise järjekorra meenutamine on raskendatud ning keeruline on seostada lahendusi pärismaailmaga. Uuringutes on selgunud ka autistlikele õpilastele suunatud hõlbustavad tegevused ja juhised matemaatika paremaks omandamiseks. Näiteks on esile toodud ülesannete visualiseerimise olulisus, konkreetse juhiste esitamine, lapse huvide kasutamine töös (sh ka IT-vahendite kasutamine) ja lahenduste tegevustejada pideva kordamine ning harjutamine.

2. UURIMISMEETODI KIRJELDUS

Järgnevas peatükis toon välja oma lõputöös kasutatavad uurimismeetodid ja selgitan nende valiku põhjendust. Minu lõputöös on tegemist juhtumiuuringuga, mille raames viin läbi sõrmedel arvutamise meetodi õpetamise ühele autistlikule õpilasele. Õpetamisstrateegia ettevalmistamiseks pidin teadma antud õpilase tausta ja akadeemilisi võimeid, need on välja toodud järgmises alapunktis.

Juhtumiuuringus uuritakse ilmingut tema loomulikus keskkonnas, eriti sobib selle kasutamine, siis kui piirid ilmingu ja tema konteksti vahel pole selged. Juhtumiuuringu strateegia sobib kõige paremini kuidas ja miks küsimustele vastamiseks ning selle abil püütakse ilmingut seletada või kirjeldada objektiivseid põhjalikke seoseid luues. Minu töö puhul on tegemist ühe- juhtumiuuringuga, mis tähendab, et analüüsitakse vaid ühte valitud juhtumit. (Laherand 2005)

Oma uurimusküsimustele vastuste saamiseks:

- 1) Vaatlen esmalt uuritavat õpilast tema koolikeskkonnas, et paika panna edasine õpetamise strateegia, mis antud õpilasele sobiks.
- 2) Vaatlen õpilase toimetulekut minu kavandatud õppeprotsessis ja teen märkmeid õpetamise strateegia arendamiseks ja parandamiseks.
- 3) Viin läbi eeltestid.
- 4) Viin läbi õpetamisprotsessi.
- 5) Pärast planeeritud õpetamisstrateegia läbi viimist vaatlen õpilase oskust uut meetodit kasutada oma koolitöös, eriti matemaatika tundides.
- 6) Sooritan õpilasega järeltesti

Vaatluse ajal täidan ma vaatlusprotokolli (vt lisa nr. 2) ja filmin õpetamise protsessi, et tehtud tööd hiljem analüüsida ja kirjeldada. Vaatlusprotokolli koostamisel lähtusin Laheranna „Kvalitatiivne uurimisviis“ raamatust.

Üheks andmekogumismeetodiks valisin vaatluse, kuna vaatlus on lapse jälgimine andmete kogumise eesmärgil. See meetod on hästi kasutatav probleemide esialgseks püstitamiseks (Mikk

1975). Vaatlust kasutatakse ka erivajadustega laste uurimiseks. Vaatlus on aluseks teistele hindamismeetoditele – arengutestidele ja –skaaladele. Vaatluse eelisteks on: see häirib last vähe; last vaadeldakse loomulikus keskkonnas/ tegevustes; paindlik kasutamine; sobib kasutamiseks kõikide laste puhul; saab infot lapse oskustest, teadmistest, käitumisest, reaktsioonidest; on oluline sekkumise hindamisel. Samas on vaatlusel ka puudusi, peamiselt nimetatakse vähest objektiivsust ja usaldusväärsust (Männamaa 2008).

Vaatlus oli avalik ehk vaadeldav oli teadlik, et teda vaatlen ja protsessi käigus mõned asjad kirja panen. Tegemist oli osalusvaatlusega, kus mina vaatlejana osalesin strateegia õpetamise protsessis ja õpilase igapäevases õppetöös abiõpetajana. Osalusvaatlus annab võimaluse kogeda suhteid ja olukordi autentsel kujul, ilma uurijapoolse „kõrvalseisja“ filtrita (Lidlof & Taylor 2002). Vaatlus toimus alati õpilase loomulikus keskkonnas, milleks oli tema klassiruum. Algselt keskendun vaatluses õpilase ja tema keskkonna tundmaõppimisele. Hiljem fokuseerin oma vaatluse õpilase matemaatikaoskuste ja-teadmiste ning õpimotivatsiooni väljaselgitamisele. Peamisi tähelepanekuid teen õpilase kümne piires liitmise ja lahutamise taseme ning tema enda kujunenud õpistrateegia uurimise kohta. Pärast sekkumise toimumist tegin valikulist vaatlust, kus püüdsin leida kindlaid näiteid õpilase strateegia kasutamise või mitte kasutamise kohta.

Teisena viisin läbi eksperimendi. Eksperiment on uuring, mis püütakse läbi viia piiratud ja kontrollitud katsetingimustes, mis aitab tagada uurimuse korratavust. Eksperimentaalne ehk katseline uurimus on tavaliselt üldisi seadusi otsiv ning seletav empiiriline uurimus, kus manipuleeritakse kindla kontrolli all keskkonnatingimusi, et selgitada nende mõju uurimisobjektile. Eksperimendi tuum on stiimuli rakendamises ja selle tagajärgede uurimises. (Laherand 2005)

Eksperimendi käigus õpetasin osalevale autistlikule õpilasele sõrmedel arvutamist. Kavandasin eksperimendi kolmes järgus. Esmalt sooritasin lapsega eeltestid hindamaks tema võimeid kümne piires liita ja lahutada. Jagasin eeltestid kaheks: esimeses testis sai õpilane kasutada oma igapäevaseid abivahendeid (arvurida) tehete sooritamiseks ja teises testist hindasin ma lapse suutlikkust lahendada tehteid ilma abivahenditeta ja alaeesmärgiks oli näha kas antud õpilane suudab arvutamiseks leida alternatiivseid abivahendeid. Teise etapina eksperimendist sooritasin ma õpilasega sõrmedel arvutamise strateegia õpetamise protsessi, mis oli jagatud kolmeks õppetunniks. Esimese õppetunni eesmärkideks olid õpilase sõrmedel loendmaise oskuse väljaselgitamine; vaadelda, millised arvhulgad õpilane sõrmedel ära tunneb ning õpetada teda kümne piires liitma ja lahutama sõrmedel, vajadusel ka näpumütse kasutama õpetada.

Alaeesmärk oli jälgida lapsele probleeme valmistavaid aspekte, et neile järgmises tunnis keskenduda. Teise õppetunni eesmärk oli korrata eelnevalt õpitut ning keskenduda eelnevalt sõrmedel loendamisel, hulkade tundmisel või liitmisel ja lahutamisel tekkinud probleemide ületamisele. Kolmanda õppetunni eesmärk oli korrata ja kinnistada eelnevalt õpitut. Peale kolmandat õppetundi sooritas õpilane järeltesti, et ma saaksin hinnata lapse oskusi sõrmedel arvutamisel.

2.1 Osaleja taust

Eksperimendis osaleva õpilase ning tema diagnoosist ja iseloomust lähtuvate eripärade tundmine ja kirjeldamine on oluline, et edasised õppeprotsessi andmed ja tulemused oleksid arusaadavamad ja teistele lugejatele kasutatavad nende töös teiste autistlike lastega.

Valisin oma lõputöösse ühe autismispektri häirega õpilase kuna olen juba kaheksa kuud tema matemaatika abiõpetaja olnud. Varasema koostöö baasil on lapsel lihtsam mind aktsepteerida kuna oleme loonud omavahelise usaldussuhte. Sooritan oma eksperimendi ühe lapsega, sest kõikide autistlike laste võimed on erinevad. Nagu eelnevalt mainitud vajavad autistlikud õpilased meetodite kombineerimist õppetöö tulemuslikuks sooritamiseks. Ühe õppemeetodi kasutamine ei pruugi sobida kõikidele lastele, mina lähtusin osaleva lapse eripärast, proovides lahendada tema aritmeetikas tekkivaid probleeme ja vastumeelsust matemaatika osas. Sarnase taustaga õpilaste puhul võib uurimuse tulemuslikkuse korral kasutada antud meetodi õpetamist. Strateegia tundmise korral saab seda ka ümber kombineerida vastavalt õpetatava autistliku lapse eripärale.

Järgneva katses osaleva lapse kirjeldav informatsioon on pärit klassijuhataja vaatluskaartidelt, lapsele kooli suunatud rehabilitatsiooniplaanist ja lisainfo pärineb lapsevanematelt. Info kasutamise võimaluse oma lõputöö tarbeks sain õpilase vanematelt ja kooli direktsioonilt. Katses osalevale lapsele on tagatud anonüümsus.

Osaleja on 11. aastane poiss, kellel on diagnoositud alates kolmandast eluaastast autismispektri häire. Emakeelena kõneleb osaleja eesti keelt. Poiss õpib riikliku lihtsustatud õppekava alusel hariduslike erivajadustega laste põhikooli 4. klassis, mis on autismispektri häirega laste väikeklass. Peale tema on klassis veel kolm poissi vanuses 10-14 eluaastat (3/4/7 klass), kes kõik

õpivad erinevate õppekavade alusel (põhikooli riiklik õppekava, toimetulekuriiklik õppekava ja lihtsustatud riiklik õppekava). Klassi igapäeva töös osaleb klassijuhtaja ja enamuste ainete õpetamisel ka abiõpetaja (eesti keel, matemaatika, loodusõpetus, töö- ja kunstiõpetus, muusika). Õpilane on käinud erivajadustega laste koolis alates esimesest klassist. Õpilane on oma peres ainus laps ja vanemad on kooli ja kodu koostööst väga huvitatud. Väljaspool kooli tegeleb poiss spordiga, füüsiliselt on ta pigem vastupidav. Peamised meelistegevused on lapsel arvutimängude mängimine, multifilmide vaatamine ja väli trampliinil hüppamine. Koolis käib laps meelsasti.

Peamised raskused tekivad lapsel valikute tegemisel ja pikalt keskendumisel. Antud õpilasele ei meeldi võistluste olukorrad ja talle suunatud pidevad küsimused. Ta tunneb end ebakindlalt ja vajab pidevalt teiste heakskiitu (siinkohal eriti õpetaja) nii õppe- kui ka vabaaja situatsioonides. Ta ei otsi kontakti eakaaslastega, aga ka nende heakskiit on talle oluline. Kaasõpilased suhtuvad temasse hästi. Õpetaja küsimustele vastab ühe või kahe sõnaga. Osaleb mängudes, aga ei tunne võistlussituatsiooni tekkimisel neist suurt rõõmu. Vahetundides õpilane peamiselt mängib teiste lastega, lastes neil ennast juhendada; on võimalusel arvutis; puhkab diivanil istudes või käib kiirel hüpleval sammul ühte trajektoori pidi koridoris või klassiruumis ringi. Õpilane oma iseloomult pigem rõõmus, rahulik, tõsine, enesega rahul, tagasihoidlik ja vahest tõrkuv. Lohutab ja aitab kaaslasti meelde tuletamisel.

Õpilane vajab pidevat juhendamist ja talle sobib individuaalne töö. Tuleb toime lihtsustatud õppekavaga. Õpilane on aktiivne ja lahendab meelsasti ülesandeid, väsimuse korral keeldub konkreetselt edasisest tööst. Juhendamisel tuleb sageli ülesannet korrata, sest õpilase tähelepanu hajub. Suulisi instruksioone sageli ei jälgi ning pikemate tegevuste juures väsib. Õpilane ei asu enne õpetaja juhtnööride jagamist ise tööle. Mõistab üheosalisi olukorrahaseid korraldusi ja juhtnööre. Õpetajaga koostegemist vajab mittetuttavates olukordades ja ülesannetes. Olukordade muutus võib õpilast ärritada ja kutsuda esile agressiooni. Matkimise teel saab kiiresti ülesannetega hakkama, talle on näidised suureks abiks. Tähelepanu ja kuulamisoskus paraneb väikeses grupis või individuaalselt töötades. Õpilane ei suuda kommenteerida oma vahetut tegevust ega sõnastada oma tegevuskava. Õppetöösse tulevate probleemidega ei proovi õpilane ise hakkama saada ning ei oska iseseisvalt abivahendeid kasutada, ta pöördub abi saamiseks õpetaja poole. Probleemide tekkides võib õpilane loobuda ülesande täitmisest. Õpilane on oma hinnete suhtes väga tundlik ja kiitus ning toetav suhtumine pigem motiveerivad teda töötama. Oma tööde sooritamisel on ta väga püüdlik ja täpne. Õpilane vajab päevaks struktureeritud kava ja tegevuste visuaalset näitlikustamist. Väsimus ilmneb päeva lõpus.

Õpilane on läbi kolme õppeaasta olnud nelja-viieline ning tema hoolsust ja käitumist on hinnatud heaks. Õpilane on püüdlik ja täpne käelistes tegevustes. Õpilasele ei valmista probleeme füüsiline tegevus, talle meeldib veeta aega ka väljas. Ta tuleb hästi toime pilte sisaldavate ülesannetega. võimalusel teeb ta näidatud ise järgi või katsub kasutatavaid esemeid ja objekte. Eesti keeles suudab selge häälega lugeda, aga ei pruugi ilma abistavate küsimusteta mõista teksti sisu. Kirjutab hoolega ja püüdlikult ilusa käekirjaga, aga teeb õigekirjas vigu. Matemaatikat on hinnatud õpilasel lihtsustatud õppekava alusel hindeg 4 (läbi kolme õppeaasta). Õpetaja ja õpilase vanemate arvates valmistab matemaatika antud õpilasele õppeainetest enim raskusi. Õpilane suudab võrrelda esemeid suuruse, pikkuse ja kõrguse järgi ning orienteeruda ruumis. Ta oskab nimetada, kirjutada ja võrrelda arve kümne piires ja opereerib hulkadega õpetaja abiga. Suudab eristada ja konstrueerida geomeetrilisi kujundeid ja joonestada kõver- ja sirgjoont joonlaua abil. Õpilane ei suuda koostada ja lahendada tekstülesandeid, liita ja lahutada kümne piires, eristada nimega ja nimeta arve ja neid liita ja lahutada. Vanemate ja õpetaja hinnangul pole lapsele varem sõrmedel arvutamist õpetatud.

Kuna antud õpilane õpib riikliku lihtsustatud õppekava alusel, siis on oluline teada, mida antud õppekava neljanda klassi õpilaselt matemaatikas ootab. Matemaatika abiõpe peab täitma eelkõige praktilis-rakenduslikku funktsiooni. Abiõppe matemaatika õpetusega taotletakse, et õpilane saab aru matemaatika kohast inimtegevuses ning oskab kõiki omandatud teadmisi ja oskusi kasutada praktiliste eluliste probleemide lahendamisel. (Rüütel 2010) Intellektipuudega õpilastele suunatud matemaatika ainekava sisu moodustavad need matemaatikaalased teadmised, oskused ja hoiakud, mida valdamata on ühiskonnaelus osalemine ja toimetulek raskendatud. Matemaatikaõpetus aitab kaasa ümbritseva tegelikkuse tunnetamisele ja matemaatika tähenduse mõistmisele iseseisva toimetulekuoskuse kujunemisel.

Matemaatikat õpetades arendatakse kõiki üldpädevusi, esmajoones järgmisi valdkondi: orienteerumine ajas ja ruumis; suutlikkus küsida ja otsida vajalikku teavet; osaleda ühistes tegevustes, hinnata oma tegevuse tulemusi; suutlikkus mõista ja hinnata oma võimeid ja oskusi. Matemaatika kujundab pädevusi, mis on teiste ainete omandamise eeldusteks ja rakendab ning kinnistab teistes ainetes õpitavaid teadmisi ja oskusi. Enne arvudega matemaatika juurde jõudmist peab laps olema omandanud matemaatikat toetavad tegevused: järjestamine, rühmitamine, samaväärse rühma moodustamine, hulga samaväärsuse säilitamine, osa ja terviku võrdlemine, loendamine, mõõtmine ja modelleerimine. Loendamine on käeline ja sõnaline tegevus, mis seab loendatavad esemed ja järjestikused arvsõnad üks-ühesesse vastavusse.

Loendamine on tähtis vahend, mille abil saab kindlaks teha esemete arvu, mõtestada arvude rida, arvude koostist, liitmist ning lahutamist. (Matemaatika ainekava...)

Õpetuse eesmärgid Põhihariduse lihtsustatud õppekava matemaatikaõpetusega taotletakse, et õpilane: saab aru matemaatika kohast oma elus ja tegevuses; õpib tundma ja hindama oma võimeid ning huvisid; oskab suunamisel otsida matemaatikaalast teavet (sh Internetist); omandab iseseisvaks tööks ja koostööks vajalikud oskused ning hoiakud; õpib ümbritseva maailma esemeid ja nähtusi struktureerima – järjestama, võrdlema, rühmitama, loendama, mõõtma. (Matemaatika ainekava...)

3. ÕPESTRATEEGIA KIRJELDUS

Järgnevas peatükis kirjeldan õppestrateegia läbiviimise juhendit, toon välja vajaminevad vahendid strateegia kasutamiseks, pean oluliseks kirjeldada lühidalt ajakava ning läbi viimise kohta lähtudes autistlike õpilaste raskusest kohaneda muutustega ajas ja ruumis. Lõpus toon välja enda oodatavad tulemused peale protsessi lõppu.

Järgneva meetodi eesmärk on aidata autistlikul õpilasel omandada sõrmedel arvutamise oskus ning visuaalselt ära tunda hulgad sõrmedel. (vt *lisa nr. 9*) Meetod on kombineeritud arvestades autistlike laste eripärasid õppimisel ja õpetamisel ning silmas pidades kindlat õpilast, kellega katse läbi viiakse. Meetod keskendub kümne piires sõrmedel liitmise ja lahutamise õpetamisele. Esimene osa õpetamisstrateegiast põhineb numbrite loendamisoskuse kontrollil ja vajaduse korral arendamisel sõrmedel. Teine osa keskendub hulkade ära tundmise õppimisele sõrmedel. Kolmas osa keskendub liitmise ja lahutamise oskuse omandamisele sõrmedel kümne piires. Kolmanda osa juurde kuulub vajadusel näpumütside kasutamine õpetamine ning töölehe lahendamine koos juhendamisega ning ilma juhendamiseta.

Meetodit õpetatakse lapsele kolme eraldiseisva tunnina. Esimene õppetund seisneb õpilase sõrmedel loendmaise oskuse arendamisel, vaatlusel, millised hulgad õpilane sõrmedel ära tunneb ning millistega tekib probleeme. Liitmise ja lahutamise õpetamisel sõrmedel ja vaatlusel ning analüüsil, mis võib osutada raskusteks meetodi omandamisel. Teine õppetund seisneb eelnevalt omandatu kordamisel (sh numbrite loendamine sõrmedel). Eesmärk on lapsega talle sõrmedel tundmatuid arvhulkade korrata ja peamine rõhk on kümne piires sõrmedel liitmisel ja lahutamisel tekkinud probleemid ületada ja sõrmedele arvutamise meetod täielikult omandada. Kolmas õppetund seisneb omandatu kinnistamisel.

Kui õpilasel tekib probleem sõrmede loendamisel üleminekuga ühelt käelt teisele või unustab ta loendades ära sõrmed esimeselt või teiselt käelt võib teda abistada näpumütside kasutamine õpetamisega (vt *lisa nr 10*). Näpumütsid aitavad õpilasel näha, mitu näppu tal kasutusel on, mitu näppu ta on juba püsti pannud ja mitu on veel vaja juurde panna või ära võtta.

Näpumütse kasutan õpilase esmaseks abistamiseks ja kahel käel sõrmede loendamisega harjumiseks. Kui õpilasel tekib oskus ühelt käelt teisele üleminemiseks ja ta ei unusta enam sõrmi loendamise käigus ära, peaks õpilaelt ka näpumütsid ära võtma ja proovima arvutamist ilma nendeta, et tal ei tekiks sõltuvust uuest abivahendist. Näpumütse võib ka kasutada vigaste sooritatud tehete parandamiseks ja kontrollimiseks. Ehk kui õpilane eksib oma sõrmedel arvutamisega võib ta proovida sama tehet teha näpumütside abil.

II õppetund viikase läbi I õppetunni strateegia alusel pöörates enam rõhku eelmises tunnis õpilasele raskust valmistanud aspektidele. Alustan taas sõrmedel loendamise kordamisega. Õpilasel võib lasta proovida ka tagurpidi loendada (10- 1ni) Seekord juhendan õpilast küsimustega (näiteks: kas mäletad mitu sõrme sul on kahel käel kokku?) Arvuhulkade ära tundmisel pööran rõhku nendele arvuhulkadele, mida ta eelmisel korral ära ei tundnud ning pidi pidevalt loendama, kasutan sama mängu, mis I õppetunnil. Proovin tõsta mängu kiirust, mida kiiremini suuda õpilane tõsta öeldud arvu sõrmi, seda kindlam on ta visuaalses arvuhulgas oma sõrmedel.

Peamine rõhk on sõrmedel liitmine ja lahutamine selgeks saada. Tuletan meelde kasutades töölehte, kuidas sõrmedel arvutamine käis kasutades samu töökäsklusi ja küsimusi, mis eelmisel korral. Näide: „Vaata seda tehet“, osutades esimesele numbrile, „mitu sõrme sa pead püsti panema?“ „Tee seda, palun!“ Osutades tehtevahemärgil, „kas sa paned sõrmi juurde või võtad ära?“ Osutades teisele arvule tehtes, „mitu sõrme sa paned juurde/võtad ära?“, „Tee seda, palun!“ „Mitu sõrme sul on püsti?“ „See ongi vastus. Kirjuta vastus paberile.“

Teen õpilasega läbi kuni neli tehet, kus esineks nii liitmise kui lahutamise tehteid, tehteid, mida saaks teha vaid ühe käe näppudel, ja tehteid, mille lahendamiseks on vaja kasutada kahte kätt. Kui õpilane on saanud kätte tööjärje, lasen tal ilma juhendamiseteta lahendada, vaadates, kas tal tekib probleeme lahendusprotsessis. Probleemide tekkimise korral pööran rõhku lapsele rakust valmistavatele tehetele, kirjutan taolisi tehteid töölehele juurde. Kui alustasin eelmises tunnis näpumütside kasutamist, siis II õppetunni alguses sooritan lapsega esimesed tehted taas näpumütse kasutades. Kui õpilane näitab üles probleemide vaba näpumütsidega arvutamist, siis võib paluda tal panna näpumütsid kõrvale ja proovida lahendusprotsessi ilma nendeta. II õppetunnis võiks õpilane juba näpumütside kasutamisest loobuda.

III õppetunnis lasen õpilael esmalt loendada kõik oma sõrmed ühest kümneni ning palun tal näidata kõik arvud sõrmedel. Kordan tegevust kuni kõik sõrmedel näidatud arvud on õiged. Proovin ilma tööleheteta anda talle lahendada kümne piires sõrmedel arvutamise tehteid.

Juhendades teda samade abistavate töökäskluste ja küsimustega nagu eelmistel tundidel. Annan talle töölehe ja lasen õpilasel ilma juhendavate küsimusteta selle ära täita. Kontrollime saadud vastused koos üle ning vigade esinemise korral vaatame koos juhendavate küsimustega tehte taas üle (äärmisel vajadusel võib ka kasutada näpumütse). Kui õpilane kasutab III õppetunnis endiselt näpumütse tuleks kaaluda neljanda õppetunni tegemist või mõne teise meetodi või töökäskluste õpetamist antud lapsele.

Iga sooritatud testi lõpus kiidan last keskendumise ja tehtud töö eest. Tunnustamine on lapse enesehinnangu seisukohalt oluline. Sama oluline on positiivse tagasiside andmine, et aidata lapsel mõista oma tugevusi. Väga oluline on õigete ülesannete valik ja nende pakkumine, mängud, vastuolude lahendamine, võimalus ise oma tööd kontrollida. (Piht 2010). Arvestades antud lapse vajadust saada tagasisidet iga sooritatud tehte vastuse kohta, kiidan teda ka õigete vastuste korral.

3.1 Õpetamisstrateegia valiku põhjendus.

Minu töös kasutatavaks õpetamisstrateegiaks on sõrmedel arvutamine kombineeritud näpumütside kasutamisega. Valisin meetodi esmase, kümne piires liitmise ja lahutamise õpetamiseks, mille kasutamise korral saaks õpilane omandada hiljem järgnevad matemaatilised oskused. Kümne piires arvutamise valisin, kuna õpilasele pole varasemalt sõrmedel arvutamist õpetatud mõtlesin alustada lihtsamast. Kui õpilane suudab meetodi omandada ja kasutada arvutamiseks oma sõrmi saab hiljem ka suuremate numbritega sõrmedel arvutada või isegi korrutada. Matemaatika on väga hierarhiline aine, üksikud lüngad algõppes annavad end tunda ka palju hiljem (Rüütel 2010). Sõrmedel arvutamise meetodi valisin lähtudes õpilase vajadusest kasutada arvutamisel abivahendeid ning püüdsin leida võimalikult mugava vahendi õpilasele. Kombineerisin antud meetodi enda välja mõeldud näpumütsidega püüdes ennetada võimalikke raskusi lapse meetodi omandamise protsessis.

Kui seda meetodit autistlike õpilastega rakendada, tuleks silmas pidada, et sõrmede loendamise eripära võib tulla indiviidi ja kultuuri erisustest. Näiteks Euroopas alustatakse näppude loendamist kinnisest vasakust käest ja loendamist alustatakse põidlast. Lähis-Idas alustatakse loendamist see eest kinnisest parema käe väikesest sõrmest. Hiinas ja Põhja- Ameerikas

alustatakse loendamist kinnisest käest, aga nimetissõrmest. Jaapanlased alustavad lahtisest käes, väikesest sõrmest ja sulgevad loendades sõrmi. Sakslastest uurijad Andrea Bender ja Sieghard Beller on jõudnud tõdemusele, et uurides sõrmede loendamise tehnikaid, võiksime paremini mõista, kuidas kultuur mõjutab kognitiivsed protsessid - eriti aritmeetika arengut. Nad usuvad, et aju tegevuse aktiveerimine ja sõrmede kasutamine on omavahel seotud ning lapsed, kes kasutavad arvutama õppides sõrmi, suudavad hilisemalt paremini aritmeetiliste tehete sooritamise eripärsid mõista ja kasutada. (Burns 2012) Osalev õpilane alustas loendamist vasaku käe pöidlalt ning avas suletud rusikast sõrmed püsti asendisse peopead iseenda poole.

Erinevate uurijate poolt välja toodu arvutamise strateegiad saab jagada neljaks- liitmine kümneni ja üle kümne, lahutamine kümne piires ja lahutamine kahekohalisest arvust (Maila 2005). Lõputöös kasutatava meetod keskendub liitmisele ja lahutamisele kümne piires. Võtsin kümne piires liitmise ja lahutamise õpetamiseks kuna õpilasel on sellega raskusi. Kasutan selleks Sünteetilist õpetamisviisi, mis seisneb eelnevalt kindlaks määratud hulga teise hulga esemete juurdeloendamisel. Lahutamine toimub vastupidi. Selline arvutamine taandub Noore ja Rohtla (2004) hinnangul järjest loendamisele ning seda kasutavad paljud kodus õpetatud lapsed, võttes abivahendiks sõrmed.

Kümne piires liitmisel on välja toodud järgmised strateegiad (Maila 2005):

- 1) Summa (laps tõstab kolm sõrme, loendab 1; 2; 3. Tõstab viis sõrme, loendab 1; 2; 3; 4; 5. Seejärel alustab loendamist uuesti ühest 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8
- 2) Lühi-summa (shor-cut sum) (laps loendab 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8 ja tõstab iga numbri juures sõrme)
- 3) Loendamine esimesest liidetavast (loendab 4; 5; 6; 7; 8, tõstab iga arvu juures sõrme)
- 4) Min-starteegia (loendamist alustab suuremast liidetavast, 6; 7; 8, tõstes iga arvu juure sõrme)
- 5) Hulga ära tundmine (tõstab kolm sõrme, tõstab viis sõrme, ütleb vastuseks 8 ilma sõrmi loendamata)
- 6) Meenutamine (annab kohe vastuse, selgituseks ütleb: "Ma tean seda").

Oma töös õpetan ma õpilasele summa leidmist, et panna õpilast rohkem nägema arvuhulki sõrmedel ning loodan selle abil, et ta tunneb hiljem sõrmedel vastust vaadates ilma loendamata ära antud arvu.

Kuna vaadeldav õpilane kasutab liitmise ja lahutamise tehete sooritamiseks arvurida, mille puudumisel ei suuda õpilane iseseisvalt ühtegi liitmise ja lahutamise tehet sooritada, tahtsin leida talle alternatiivi, mida oleks lihtne kasutada ja mis oleks õpilasel iseseisvas elus käepärast. Kuna õpilane õpib paremini läbi katsumise, siis sõrmed on tal sellised vahendid, mida ta saab loendades katsuda. Sõrmedel arvutamine on normaalne vaheetapp arendamiseks lapse oskusi keerulisemate matemaatiliste probleemide lahendamiseks. Sõrmede loendamine mängib olulist rolli aritmeetiliste mõistete omandamisel lapse teatud arengustaadiumis. Sõrmed esindavad füüsilisi ja kergesti kättesaadavaid numbrilisi andmeid ja peegeldavad numbrilisi mõisteid. Kuna käed esindavad liitmise või lahutamise võimalusi kümme, siis sõrmed võivad hõlbustada arusaamist kümnepõhisest numbrite süsteemist. Pealegi sõrmede pidev kasutamise võimalus aitab vähendada töömälu koormust arvutamisel. Süstemaatiline sõrmedel arvutamise kasutamine on algõpetus loendamise, arvutamise ja arvuhulkade ära tundmise osas. (Stegemann & Grünke 2014)

Sõrmedel arvutamise meetodis pean oluliseks kolme komponenti: loendamine; arvuhulkade ära tundmine ja parem mõistmine sõrmedel; liitmine ja lahutamine kümne piires sõrmedel. Hulkadega suudab õpilane opereerida vaid juhendaja abiga, läbi antud meetodi proovin liikuda sinna poole, et sõrmedel korduvalt hulga nägemine aitab tal neid iseseisvalt tulevikus ära tunda. Intellektipuudega lastel ehk lihtsustatud õppekaval õppivate lastel on raskendatud igasugune vaimne tegevus, sealhulgas matemaatika omandamine, sest kognitiivsed võimed ja matemaatikaalased saavutused on omavahel seotud (Rüütel 2010). Paremini on neil omandatud ainelõigud, mis on seotud esemaliste tegevustega ning võimaldavad näitlikustamist. Hulkade võrdlemisel eelistavad intellektipuudega lapsed loendamist. Intellektipuudega õpilaste teadmised ja oskused numeratsioonis on formaalse iseloomuga. Arvude nimetused kasvavas järjekorras on pähe õpitud mehhaaniliselt, kuid arvurea endaga opereerida ei osata. Paljudel õpilastel on omandamata arvude ja numbrite vahelised seosed. Raskusi valmistab abstraktsema iseloomuga iseseisvat loogilist mõtlemist ja järelduste tegemist nõudvate ainelõikude omandamine (ajakujutlused, tehted arvudega). (Rüütel 2010) Hulga- ja ruumisuhete tajumine paneb aluse matemaatilistest üldmõistetest arusaamisele (Martinson 2010). Kui inimesel ei ole vastavaid teadmisi ja kogemusi, ei oska ta paigutada tajutavat objekti tal olemasolevate kategooriate alla ega seda ka oma tegevuses kasutada.

Kuna antud õpilane kasutab arvurida tehete sooritamisel matemaatikas, siis sain aru, et tal peab olema visuaalselt midagi loendatavat, et jõuda vastuseni. Loendamine seab loendatavad esemed ja järjestikused arvsõnad üks ühesesse vastavusse. Loendamine on ainus vahend, mille abil saab

kindlaks teha esemete arvu. Loendamise toel mõtestatakse arvurida, selgitatakse kõiki numeratsiooniküsimusi, õpitakse tundma arvude koostist ja selgitatakse liitmist ja lahutamist. Loendamise eelduskeks on loendatavate esemete olemasolu ja arvude nimetuste tundmine. Loendamistegevuse esialgseks kriteeriumiks on füsioloogilise mehhanismi töölerakendamine. Loendamise matemaatiline tähendus tuleb ilmsiks, kui näiteks viie eseme loendamise järel lapselt küsida Näita, kus on viis? Ja laps osutab loendatud esemete hulgale. (Rüütel 2010)

Eisenbergi (1922–1928) peab oluliseks matemaatika ülesannete vaatlust ja näitlikustamist. Veiderman viitas Pestalozzile, kes on rõhutanud: "Ainult seda tuleb loendada hakata, mida laps enda ümber looduses näeb." Veiderman pidas esimesteks ja kõige loomulikumateks õppevahenditeks neid esemeid ja nendevahelisi seoseid, mis asuvad lapsele kõige lähemal ja mida ta ilma probleemideta võis vaadelda (näiteks oma kehaliikmed, aga ka need esemed, mida ta näeb end ümbritsevas looduses). Esimeseks loomulikuks õppevahendiks aritmeetika õpetamise algastmel pidas Veiderman sõrmi. Sõrmed on alati saadaval, neid võib iga moment vaadelda ja loendada. (Piht 2010) Lähtusin sõrmede võimalikust kasutamisest igapäev ka õppestrateegia valikul.

Kombineerisin sõrmedel arvutamise meetodi näpumütside (vt lisa nr 8) kasutamisega lähtudes antud õpilase matemaatika omandamise eripäradest. Kuna õpilasel on raske keskenduda ja tema tähelepanu peab juhtima kõikidele tehte osadele, nagu näiteks esimene liidetav, tehte vahe märk ja teine liidetav eraldi. Antud tegevus võtab aega ja selle käigus võib õpilane sulgeda ühelt käelt teisele loendamisega üle minnes esimese käe eelnevalt tõstetud, aga loendamata, püstised sõrmed. Mõtlesin, et lähtun õpilase eripärast õpeprotsessi katsuda ja vaadelda erinevaid objekte ning tõin protsessi näpumütsid. Õpilase harjutamiseks kasutama arvutamisel kahte kätt tõin näpumütside näol juurde visuaalse kujundi, mida õpilasel on lisaks sõrmedel võimalik veel loendada. Kuna autistidel on visuaalsed kanalid märgatavalt tugevamad, kui kuulmisega seonduvad (Boucher & Lewis 1989), siis märkimisväärne osa autistidest on võimelised õppima pigem visuaalsel baasil.

Õpetamisel lähtun ma ka oma seminaritöö käigus leitud matemaatika strateegiate õpetamis soovitustest. Näiteks lähtun ma MIND (*Math Is Not Difficult*) meetodis välja toodud soovitusest kasutada autistlikele lastele ülesannete visualiseerimisel juba igapäevaselt tuttavaid esemeid, objekte ja mõisteid nagu näiteks tema sõrmed. Sammuti ka „Lahenda“ (Solve it) meetod, mis annab soovitusi matemaatika ülesannet ja juhiste ülesehitamiseks arvestades autistlike laste eripärasid. Esmalt on oluline luua kindlate ülesannete lahendamiseks tegevustejada, mida

õpilasega harjutada ning mille hilisem korratavus aitab antud ülesandeid lapsel iseseisvalt lahendada. Selle meetodi rakendamisel peetakse oluliseks eelhindamist, et saaks määrata kindlat sekkumise vajadust. Õpetada valitud strateegiat selgesõnalise õpetamismudeli alusel vähemalt kolme treeningssessiooni vältel kuni õpilane on meelde jättnud tegevustejada strateegias. Tulemuste hindamisel teha vigade analüüs õpilase individuaalse töö alusel ja kui õpilase saavutus langeb alla 80% viia läbi meeldetuletus tund või kaaluda uue meetodi valikut. Olulisel kohal on ka kinnitada strateegia kasutamist kõikides võimalikes õppekavas ette nähtud matemaatika ülesannetes, andes võimalus õpilasel juhendatud ja iseseisvaks strateegia praktiseerimiseks. (Ramst 2014)

3.2 Uurimuse läbi viimise kohad ja ajakava

Eeltestid viin läbi õpilase igapäevases klassiruumis, kus tal on oma laud, mis on teistest paraja kaugusega, et keegi teda ei segaks. Mina istun testide läbiviimise ja juhendamise ajal tema kõrval. Õpilane kasutab kirjutamisel oma pliiatsit ja minu ettevalmistatud töölehti. Eeltestid sooritas õpilane matemaatika tunni raames etteavitusel tunni alguses. Eeltestide läbi viimiseks arvestasin aega 20 minutit enne tunni lõppu.

Esimese eeltesti viisin läbi kolmapäeval neljanda tunni ajal, mis neil on matemaatika tund. Eelnevalt on lapsel olnud kolm tundi algusega 8.15 (kaks eesti keelt ja tööõpetus). Laps oli tulnud söögivahetunnist. Kolmapäevad on antud õpilase arvutipäev, kus tal on võimalus kasutada arvutit vahetundides omal soovil. Testi läbi viimise hetkel viibisid klassiruumis tema kolm klassikaaslast ja klassijuhtaja.

Teise eeltesti viisin läbi järgmisel päeval, neljapäeval, kus matemaatika tund oli neljas tund. Eelnevalt oli õpilane osalenud kolmes tunni, milleks olid muusika, eesti keel ja kehaline kasvatu. Õpilane oli taas tulnud söögivahetunnist. Sooritasime testi etteavitusel matemaatika tunni teises pooles. Ta sooritas testi oma tavapärase klassiruumis, oma laua taga. Klassiruumis viibisid testi sooritamise ajal tema kaks klassikaaslast ja klassijuhtaja.

Strateegia õpetamise tunni viisin ma läbi õpilase igapäevases klassiruumis, tema enda kirjutuslaua taga. I õppetunnil viibis klassis õpilane ja mina kui juhendaja. Viisin tunni läbi esmaspäeval, kui on antud õpilasele ettenähtu konsultatsioonitund. Konsultatsioon algas kell

13.00, mis on nende koolisüsteemi järgi kuues tund, eelnevalt oli õpilane osalenud viies tunnis (kask eesti keelt, tööõpetus, matemaatika ja kehaline kasvatu), algusega 8.15. Tund sai õpilasega kokku lepitud päeva alguses, kui tahvlile märgitakse päeva jooksul toimuvad tunnid ja muud antud päeva puudutavad sündmused või muudatused.

II strateegia õpetamise tunni viisin ma läbi õpilasega kolmapäeval klassikoridoris, kuna klassiruumis häiris õpilast teiste õpilaste kohalolu ja ühise rühmatöö sooritamine. Alustasime kogu klassiga koos tundi ja mängisime arvutamise mängu, kus õpetaja ütles tehte ja õpilane pidi arvutama ning viskama õpetajale palli. Kuna antud õpilasel läks kauem aega, kui teistel klassikaaslastel, siis see häiris teda ning ta tõmbus endasse ja ei tahtnud enam mängida. Olukorra selgitamiseks ja õpilase rahustamiseks suundusime kahekesi koridori. Koridoris istusime koos diivanil ja kasutasime diivanilauda. Ruumi vahetus õpilast ei häirinud, seda oli näha õpilase väga heast keskendumisvõimest ja rahulikust ning rõõmsast meeleolust. Matemaatika tund oli päevas neljas tund.

III õppetunni viisin läbi õpilase klassiruumis, mis leidis aset nädal aega peale eelmist õppetundi. Tegemist oli teisipäevaga, kolmas tund, matemaatika tunni raames. Tund oli algusega 10.05, eelnevalt oli õpilane osalenud kahes tunnis, milleks oli eesti keel ja loodusõpetus. Läbi viimise ajal viibisid ruumis õpilase kaks klassikaaslast, kes tegid samal ajal oma tööd.

Järeld testi viisin ma läbi matemaatika tunni raames, tunni lõpus. Viimasest õppetunnist järgmisel päeval. Tegemist oli kolmapäeval neljanda tunniga, eelnevalt oli õpilane osalenud kahes eesti keele ja tööõpetuse tunnis. Õpilane sooritas testi oma klassiruumis ja oma laua taga ning kasutas oma kirjutusvahendit. Ruumis viibisid tema kaks klassikaaslast ja klassijuhataja. Mina istusin õpilase kõrval, kui ta testi sooritas. Õpilane sai sooritamiseks minu ettevalmistatud töölehe, millel oli 12 liitmise ja lahutamise tehet kümne piires. Arvestasin testi sooritamiseks 20 minutit.

3.3 Vajaminevad vahendid

Kasutan eeltestideks ja järeltestiks kolme ettevalmistatud töölehte, mis sisaldavad 12 liitmise- ja lahutamise tehet kümne piires (*vt lisasid nr. 4, 5 ja 7*). Igal töölehel on samad tehted, ainult erinevas järjestuses. Lehel on ülesande selgituseks pandud sõna „Arvuta“, mida kasutatakse palju ka antud õpilase käsitletavates töövihikutes töökäsu/selgitusena. Töölehti kasutan selleks, et saaksin hinnata hiljem tehtud töö tulemusi ning koostada vajalikud ülesanded ise.

Meetodi õpetamisel kasutan ühte ettevalmistatud töölehte. Sellel on ka pilt, mis kujutab näidist sõrmedel arvutamisest (*vt lisa nr. 2*). Töölehel on 12 tehet ja vaba ruumi lisatehete kirjutamiseks.

Vajadusel kasutan ka näpumütse, mis on väikesed paberist sõrmeotstesse mahtuvat koonused. Näpumütse peab olema kümme, iga näpu jaoks üks ja need võiksid olla kõik ühte värvi (*vt lisa nr. 8*). Näpumütse kasutan ma abivahendina harjutamiseks õpilast ühelt käelt teisele üleminekul ja aitamaks õpilasel loendamise käigus mitte sõrmi vahele jätma.

3.4 Oodatavad tulemused

Sõrmedel arvutamise oskus aitab õpilasel kujundada parem arusaam ja eeldus kümne piires arvutamisest. Antud esmane oskus aitaks arendada ja lihtsustada järgnevate matemaatiliste teadmiste ja oskuste arendamist (näiteks peastarvutamine, sõrmedel korrutamine, kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine sõrmedel ja peastarvutamine kümne piires) Peastarvutamise oskuse kujunemisel tuleb esimese etapina rõhutada eeloskuste kujunemist/kujundamist, milleks on arvude nimetamine, loendamine ja võrdlemine. Järgnevad arvude eristamine, kirjutamine, ülesannete lugemine ja arvu asukoha määramine arvureas. Kinnistunud eeloskustele tugineb liitmise ja lahutamise õppimine läbi loendamise, mille käigus kasutatakse abivahendeid (sh sõrmede abi), erinevaid kujundid (aplikatsioonid, esemete hulgad jm) ja esemeid (joonlaud, pliiatsid, erinevad mustrid jm). Järgneb mõttes e vaikne loendamine, kus abivahendeid enam ei vajata ning peagi kasutab õpilane arvutamise sooritamiseks asendamist (liidab/lahutab enne kümnelised, siis ühelised). (Piht 2010)

Sõrmede kasutamine arvutamisel aitaks eksperimendis osaleval õpilasel loobuda arvlauast, mida ta kasutab liitmise ja lahutamise tehete sooritamisel ning millest on ta ka lihtsamete tehete sooritamisel sõltuv. MRT (Magnetresonantstomograafia) skänneri testid on näidanud, et ajupiirkond, mis on seotud sõrmede tunnetamisega aktiveeruvad, kui inimene sooritab numbrilisi ülesandeid, isegi, kui me ei kasuta sõrmi arvutamiseks. Uuringud näitavad ka seda, et lapsed, kellel on parem enda sõrmede tundlikkus suudavad paremini sooritada kvantitatiivseid ülesandeid, kui need, kellel on vähem sõrmede mõistmist. Viis, kuidas inimesed loendavad oma sõrmi mõjutab, kuidas me esitame ja protsessime numbreid. See võib olla tingitud sellest, et sõrmedel loendamine on sensomotoorne kogemus, kus on otseselt seotud kehaline liikumine ja aju aktiivsus. (Burns 2012)

Eesmärk on ka arendada lapse visuaalset võimet näha ja ära tunda hulki sõrmedel. Sõrmedel arvutamise oskus aitab õpilasel kasutada käepärasemaid vahendeid (tema enda sõrmed) esmaste arvutustehete sooritamiseks. Riiklikus lihtsustatud õppekavas on esindatud hulkade tundmine, kui üks matemaatika baasoskusi. Laps peab suutma hulka vaadelda, moodustada, võrrelda ja tajuda. (Matemaatika ainekava...)

Ohud, mis kaasnevad sõrmedel arvutamisega on näiteks see, et laps jääb liiga sõltuvaks sõrmedel arvutamisest, mis võib raskendada tema arusaamist peast arvutamise vajalikkusest. Sama võib ka ühe süsteemi kasutamine sõrmedel kümne piires arvutamisel tekitada lapses segadust, kuidas on võimalik suuremaid arve kokku liita ja lahutada, kui sõrmi ei ole piisavalt. Viitari (1998) arvates on lapsed sõrmedel arvutamise juures alles arvutamise algetapis, kus nad loendavad ja mistõttu võivad tekkida vead (Rüütel 2010). Tuleb ka välja tuua, et antud meetod ei pruugi sobida kõikidele autistlikele lastele, võttes arvesse nende eripärasid.

4. UURIMISE KÄIK

Uurimuse raames viisin vajaliku informatsiooni kogumiseks läbi vaatluse. Kombineerisin õpilase vajadustest lähtuvalt sõrmedel arvutamise meetodi näpumütside kasutamisega, Lõin endale juhindudes „Lahenda“ meetodist õpetamisejuhendi ning viisin selle läbi eelnevalt kirjeldatud õpilasega. Hindasin eeltestide ja järeltesti tulemuste abil õpilase arvutamise oskuse arengut. Kirjeldamisel lähtun ka vaatlustulemustest.

Esmalt vaatlen, kuidas antud õpilane saab hakkama kooli keskkonnas. Tegin 2014/2015 esimese poole õppeaasta jooksul märkmeid uuritava õpilase hakkama saamisest nii sotsiaalsete kui ka akadeemiliste teadmistest ja oskustest lähtuvalt. Töötasin antud õpilasega individuaalselt peamiselt eesti keele ja matemaatika aine raames.

Oma vaatlus tulemustele toetudes ja matemaatika õpetamise meetodite uurimise tulemustena kombineerisin sõrmedel arvutamise oskuse õpetamisstrateegia. Sõrmedel arvutamist hakkasin ma antud õpilasele õpetama 2014/2015 õppeaasta teises pooles. Rääkisin õpilasega, et proovime koos ära õppide uue meetodi, kuidas arvutada, et saaksime hakata tulevikus ka peastarvutamist arendama. Sooritasin esmalt kaks eel-testi, et näha, milline on õpilase liitmise ja lahutamise võimed kümne piires. Esimese eel-testi eesmärk oli näha, kuidas laps ilma juhendamiset ja oma tavapäraseid abivahendeid kasutades (arvurida, vihk) sooritusega toime tuleb. Teise eel-testi tegin ma eesmärgiga vaadata, milline on õpilase tase kümne piires tehete sooritamisel ilma abivahenditeta ning ka laps otsib endale arvude loendamiseks alternatiivseid abivahendeid.

Õpetamisstrateegia jagasin kolmeks õppetunniks. Esmalt tutvustan õpilasele sõrmedel arvutamise võimalikkust ja näitan, kuidas seda kasutada. Protsessi käigus jälgin, kus võib õpilasel probleeme tekkida antud meetodi õppimisel ja kasutamisel. Teisena õpetan õpilast sõrmedel arvutama, aidates tal ületada eelnevas tunnis tekkinud probleemid. Kolmandas tunnis kinnistada õpitut. Igas tunnis pööran rõhku kolmele aspektile, milleks on arvude loendamine, arvhulkade ära tundmine sõrmedel ning liitmine ja lahutamine 10 piires sõrmedel.

Sarnane uuring, millega ma olen tutvunud oma uurimise raames on Kim Calder Stegemann ja Matthias Grünke (2014) poolt läbi viidud uurimus „Loendamise, arvutamise ja numbri väärtuse

õpetamine taas kasutades Vanu õpetamismeetodeid: sõrmedel arvutamise meetodi tõhusus riskilaste näitel“ (*Revisiting an Old Methodology for Teaching Counting, Computation, and Place Value: The Effectiveness of the Finger Calculation Method for At-Risk Children*). Tutvusin ka Kadri Rüütli magistritööga „Matemaatiliste oskuste tegevusliku aluse omandatus Põhikooli lihtsusatud riikliku õppekava järgi õppivatel 2.-4. klassi õpilastel“.

4.1 Koostöö teiste isikutega uurimise raames

Protsessi alustasin ma koostööd tehes ka teiste õpilasega kokkupuutuvate isikutega, et töö oleks võimalikult turvaline ja õpilast puudutav informatsioon asjakohane ning adekvaatne.

Rääkisin läbi kooli juhtkonnaga tööd sooritamise võimalikkusest nende koolis ning, arutasin võimalike variante, kellega koostööd teha. Sain juhtkonnalt nõusoleku oma tööd läbi viia ühe autismispektri häirega poisiga, õpilase vanemate nõusolekul. Juhtkonna loal sain ma tutvuda ka õpilase toimikuga ning selle abil oma edasist tööd planeerida.

Antud õpilase klassijuhtajaga vaatasime esmalt koos lapse üldist arengut läbi nelja kooliaasta. Arutasime ja tegin märkmeid lapse oskuste, teadmiste ja võimete kohta matemaatikas. Vaatasime koos läbi riikliku lihtsusatud õppekava õppeväljundid matemaatikas. Tutvustasin oma õpetamise meetodit klassijuhatajale ning panime koos paika ajakava, millal õpetamist läbi viia, võttes arvesse, kui kaua strateegia õpetamine aega nõuab, millal laps suudab keskenduda ning milline on lapse päevakava. Klassijuhataja kaudu sain ma kontakti ka õpilase vanematega. Klassijuhtajaga arutasime läbi lapse tulemused ja probleemid, mis tekkisid õpetamise protsessi käigus. Klassijuhataja viis minu strateegia juhiste läbi ka ise tunni, kus saime vaadelda, kuidas õpilane samade juhiste, aga teise juhendajaga ülesannete sooritaisega toime tuleb.

Osaleja vanematega leppisin kokku kohtumise ning korraldasin koos õpilase klassijuhatajaga arenguestluse, mille käigus tutvustasin täpemaid muutusi ja tähelepanekuid nende lapse matemaatika teadmistest ja oskustest 2014/2015 õppeaastal. Tõin välja võimalikud muutused lapse matemaatika oskuste arengus läbi sõrmedel arvutamise meetodi ning tutvustasin oma töö kontseptsiooni. Vastasin tekkinud küsimustele ja sain nõusoleku nende lapsega edasise töö tegemiseks ja last puudutava informatsiooni kasutamiseks. Andsin tööprotsessi käigus

lapsevanematele tagasisidet nende lapse tulemustest. Kirjeldan vanematele oma tööjuhiseid, et nad saaksid lapsega kodus vajadusel sama meetodit kasutades tööd teha.

4.2 Õppestrateegiale eelneva vaatluse tulemused

Täheldasin vaatluse käigus, et õpilane tuleb tööga rahulikult toime, kui tegemist on talle tuttava ülesandega. Peamiselt väsis ta neljanda ja viienda tunni ajal. Ta lülitab oma keskendumisvõime välja ja on silmnähtavalt „omas maailmas“. Kuulab juhiseid paremini temaga individuaalselt tööd tehes või tema poole nimepidi pöördudes. Teda segavad töö tegemisel üleliigsed hääled ja visuaalsed muutused (uute esemete välja võtmine töö käigus). Kui ta tunneb end enesekindlana ütleb ta tavaliselt: „Ma teen nüüd ise.“ Õpilane tahab iseseisvalt asjadega hakkama saada.

Küsimustele vastamine nõuab õpilaselt palju aega. Peamiselt esitatakse õpeilasele valikuvariantidega küsimusi. Valikuid tehes valib ta tavaliselt viimase valikuvariandi. Abstraktsete asjade ette kujutamine tal ei õnnestu. Keerulised on tema jaoks mitmetähenduslikud sõnad ja metafoorid. Mõistab konkreetseid juhiseid ning ei suuda pikkadele selgitustele keskenduda. Talle ei meeldi asjade pooleli jätmine, ta tuleb ise vahele või pooleli jäetud ülesannete juurde tagasi. Vähestel kordadel keeldub ta asjade tegemisest. Tõrjub asju, mida ta ei oska. Teda ajab endast välja, kui ta ei saa häid tulemusi ning ta võrdleb oma käitumist ja õpitulemusi klassikaaslastega. Ta ärritub, kui ta ei jõua sooritada ülesandeid või klassis ühiselt tehtavaid lauseid kirjutada tahvlilt maha. Asjade katsumine ja nägemine aitab tal juttu seostada objektiga. Kui laps on päeva lõpus väsinud, peab teda korduvalt samade instruktsioonidega juhendama, et ta suudaks vastata küsimustele või ülesandeid sooritada.

Matemaatikas kasutab õpilane abivahendeid: liitmisel lahutamisel arvurida (vt lisa nr. 6); korrutamisel korrutustabelit; jagamisel eraldi jagamise tabelit; kirjalikud tehted teeb ta vihikusse. Arvurida kasutab ta numbrite visuaalse loendamise meetodil, pannes tehte esimese numbri alusel arvurea oma näpp vastava numbri peale ja lugedes vastavalt tehte teisele arvule ja tehtevahemärgile edasi või tagasi nõutav arvu samme, saades kätte vastus. Arvurida suudab õpilane kasutada ilma juhendamisetä kuni arvurea numbrid lõppevad (kuni 26), siis vajab ta edasist juhendamist. Arvurea kasutamisel eksib õpilane, vaid siis kui ta ajab segamini tehtevahemärgid. Ka liitmist ja lahutamist ühe ja nulliga sooritab õpilane arvurida kasutades.

Enamustel ülesannetel vajab ta esmast juhendamist ja koos näidisülesande lahendamist. Õpilane vajab aega, et ülesandeid lahendada. Suudab keskmiselt lahendada 45 minuti jooksul 5 harjutust töövihikust, mis sisaldavad mitmeid juhiseid (nt korrutamine, jagamine, liitmine lahutamine) ja on erinevate eesmärkidega (nt tekstülesanded, loenda arvuhulka, leia korrutis jne). Tema tähelepanu peab juhtima tehte ja ülesande püstituse erinevatele komponentidele kui neid on. Ilma õpetaja abita ei lahenda ta tekstülesandeid. Õpilane täitis vaatluse ajal ka enesehinnangu lehe, kus pidi hindama oma oskusi erinevates õppeainetes ja käitumises kolme kategooria alusel: oskan väga hästi, oskan hästi, vajab veel harjutamist. Ainus, mida laps hindas „vajab veel harjutamist“ oli peast arvutamine. Matemaatika valmistab õpilasele raskusi, mille tõttu talle see tund väga ei meeldi, ta naudib teisi tunde rohkem.

4.3 Eeltestide läbi viimine õpilase taseme hindamiseks

Eelteste teen ma õpilasega läbi kaks. Esimene test on selleks, et aru saada, kuidas laps ilma juhendamiseta ja kõiki oma tavapäraseid abivahendeid kasutades lahendab kümne piires liitmise ja lahutamise tehted. Teise testi eesmärk on näha, kuidas õpilane tuleb toime kümne piires arvutamisega ilma abivahenditeta ning kas ta suudab leida endale vajadusel alternatiivseid loendamise objekte.

4.3.1 Esimene eeltest

Viisin testi läbi matemaatika tunni raames, tunni lõpus, peale seda, kui olime koos tema töövihikust juba ülesandeid lahendanud (tunni teemaks oli jagamine kaheksaga). Andsin õpilasele töölehe, mis sisalda 12 liitmise ja lahutamise tehet kümne piires (vt lisa nr. 4). Selgituseks ütlesin, et märgin lehele alustamise aja ja küsisin, kas ta saab aru, mida tegema peab ning ütlesin, et tee nii palju, kui oskad. Ta vaatas lehte hetkeks ja hakkas ilma lisaküsimusi esitamata arvutama. Kuna laps arvutab kirjalikult vihikusse, tegi ta esimese tehte kirjalikult vihikusse üksteise alla ja kasutas arvutamisel arvurida. Kui ta ei aru, et suudab vaid arvurea abil vastused kätte saada, pani ta vihiku kõrvale ja arvutas rahulikult edasi, mingeid edasisi juhtnööre

küsimata. Kui ta jõudis tehteni (6-6), mille vastuseks oli 0, siis ta küsis, kas tema saadud vastus on õige. Kinnitasin, et on ja ta kirjutas vastuse paberile. Kahtluse moment võis õpilasel tekkida sellest, et enamasti pole tehete vastuseks null. Ta loendas arvureal samm haaval, ka 1ga liitmised või lahutamised. Ta sooritab kõik tehted abivahendiga. Ta oli väga keskendunud ning ei lase ennast teistest õpilastest segada. Lehe täitmine võttis tal aega 4 minutit. Kui küsisin, kas see on tema jaoks kerge või raske, vastas ta, et kerge. Vaatasime koos vastused üle ja märkisin ristikestaga ära õiged vastused, kiitsin õpilast väga hea keskendumise eest. Ta küsis, kas saab selle eest ka hindeks viie. Vastasin, et see ei ole hindeline töö.

4.3.2 Teine eeltest

Teise eeltesti viisin läbi järgmisel päeval, teise tunni ajal (matemaatika tunni raames). Tegin testi peale seda, kui olme õpilase töövihikust lahendanud erinevaid harjutusi (teemaks oli kaheksaga jagamine). Andsin õpilasele töölehe, mis sisaldas samu tehteid nagu eelmine tööleht, aga lihtsalt teises järjekorras (*vt lisa nr. 5*). Seekord ma koristasin tema laua puhtaks ja panin ära ka tema arvurea. Õpilane sai töölehe kätte ja ma küsisin, kas ta saab aru mida ta tegema peab. Ta vastas jaatavalt. Siis hakkas ta otsima arvurida. Ta ei osanud seda ka minult küsida, alustas küsimusega, aga ei osanud arvurida kuidagi nimetada. Ma küsisin, kas ta soovib abi ja ütlesin, et vaatame koos kõik tehted üle. Esimesele tehtele osutades sai õpilane aru, et tegemist on liitmise tehtega, aga küsimusele, kas ta oskab seda lahendada vastas ta eitavalt ning oli tõmbus rohkem endasse, vaadates maha ja lükates töölehte endast eemale. Võtsin järgmise tehte ja küsisin, kas ta seda oskab teha, ta tahtis minna eelmise tehte juurde tagasi ja vaatas koguaeg ümber ringi otsides arvurida. Läksime esimese juurde tagasi, siis pani ta pea lauale ja ütles, et ei oska. Osutasin kolmandale tehtele, mida ma eeldasin talle kõige kergem olevat, tegemist oli ühega liitmisega ($5+1$). Küsisin, kas ta selle vastust tead, kui ta suutis hetkeks keskenduda, siis ta küsis kahtlevalt kas kuus, mina kinnitasin, et see on õige vastus ja ta kirjutas selle paberile. Vaatasime üks haaval kõik järgnevad tehted üle ja ta kirjutas veel ühele õige vastuse, mis oli taas ühega liitmine. Viimase tehtena oli lehel 6-6 ja ma küsisin, kas sa selle vastust tead, ta küsis, kas see on üks ja ma ütlesin, et kirjuta, kui sa nii arvad ja ta keeldus kirjutamast. Ta vaatas ringi ja ei suutnud enam keskenduda. Ta lükkas töölehte endast eemale ja ütles, et ta ei oska ning ei pea seda tegema. Küsisin, kas ta soovib lõpetada, ta vastas „jah“. Kogu protsess kestis kokku kaks

minutit. Ta ei otsinud ka lahendamiseks teisi alternatiive, ega küsinud minu kui õpetaja abi. Peale seda sooritust järeldan, et abivahendi puudumine ajas õpilase endast välja ja ärritas teda. 12st tehtest vastas õpilane kahele ja need vastused olid õiged, mõlemad vastatud tehetest olid ühega liitmise tehted. Abivahendite puudumine tekitab õpilases segadust ning ta tunneb, et ei oska siis üldse arvutada.

4.4 Õppetundide protsessi kirjeldus

Õppetunde tegin ma kokku kolm. Kõik kolm õppetundi keskendusid sõrmede loendamisele, hulga ära tundmisele sõrmedel ning liitmise ja lahutamise õppimisele kümne piires sõrmedel. Esimese tunni eesmärk oli tutvustada õpilasele strateegiat ja näha milline on tema tase loendamisel, hulkade tundmisel ning mis osutub õpilasele strateegia omandamise juures keeruliseks. Vajadusel õpetada õpilast kasutama ka näpumütse. Teise tunni eesmärk oli korrata loendamist, keskenduda õpilasele tundmatute hulkade meelde tuletamisele sõrmedel ja õpetada lapsele sõrmedel arvutamine võimalikult selgeks ning aidata tal ületada raskused, mis tal seoses strateegia omandamisega tekkisid. Kolmanda tunni eesmärk oli kinnistada eelnevalt õpitut.

4.4.1 I. õppetunni kirjeldus

I õppetund, mille viisin läbi õpilasega eelnevalt tutvustatud õpetamise strateegia alusel. Tunni eesmärk oli arendada õpilase sõrmedel loendamise oskust, vaadelda, millised hulgad õpilane sõrmedel ära tunneb ning millistega tekib probleeme ning liitmise ja lahutamise õpetamine sõrmedel. Õpilane ei küsinud kordagi õppetunni vältel arvurida.

Esmalt leppisime õpilasega kokku, et töötame nii kaua, kui tema jaksab ja tahab. Alustasime sõrmede loendamisest. Palusin õpilasel vaadata oma sõrmi ja lugeda mitu sõrme tal on. Sellele peale hakkas ta naeratades oma sõrmi vaatama ning alustas nende loendamist. Õpilane alustas loendamist vasaku käe pöidlalt ning avas suletud rusikast sõrmed püsti asendisse peopead iseenda poole. Loendamisel ei teinud õpilane ühtki viga. Järgnevalt palusin tal enda kui

juhendaja sõrmi loendada, mis läks tal kiiresti ja veatult. Peitsin ühe käe sõrmed (viis sõrme) ära ja küsisin „mitu näppu on mul püsti?“, õpilane teadis, et viis, ilma loendamata. Peitsin kümnest sõrmest ära kaks (püsti oli kaheksa sõrme), küsisin „mitu sõrme mul nüüd püsti on?“, loendamise tulemusel sai õpilane kaheksa, loendades puudutas ta iga minu sõrme.

Liikusime edasi hulga tundmise juurde sõrmedel. Küsimusele „mitu sõrme on sul ühel käel?“, vastas õpilane ilma sõrmi tõstmata „viis!“, küsimusele, „mitu sõrme on sul teisel käel?“, vastas õpilane taas sõrmi loendamata „viis“ ja „Mitu sõrme on sul kahel käel kokku?“ tõstis õpilane kõik kümme sõrme ja vastas loendamata „kümme!“. Sellest järeldan, et õpilane teab peast mitu sõrme tal kätel on.

Tegin talle pakkumise mängida mängu, selle peale õpilane naeratas ja noogutas. Selgitasin õpilasele mängu sisu. Mina ütlen ühe numbri ja tema peab tõstma sama palju sõrmi ja mulle näitama. Läbisegi küsisin läbi kõik numbrid ühest kümneni. Lihtsamad arvud õpilase jaoks olid 2; 5; 6; 9; 10. Number 1 näitab õpilane vasaku käe pöidlaga, aga selle näitamiseks kulub tal kauem kui number 2 tõstmiseks. Number 7 näitab õpilane tõstes vasaku käe 5 näppu ja parema käe nimetissõrme ja keskmise sõrme, hoides vasaku käe peopesa avatud iseenda suunas ja parema käe käesalg enda suunas. 3; 4 ja 8 näitamine sõrmedel võtab tal kauem aega loendamise tõttu. Kõik arvud näitas õpilane õigesti tõstes minu öeldud numbrile vastava arvu sõrmi.

Järgnevalt võtsin töölehe (vt lisa nr. 3) ja tutvustasin seda õpilasele. Esmalt küsisin, „kas sa tead, et sõrmede peal saab ka arvutada?“, õpilane vaatas ainiti töölehel olevat pilti. Küsisin osutades esimesele käele pildil, „mitu sõrme on antud käel püsti?“ Õpilane vastas „kolm“, ise sama järgi tehes. Küsisin, „mis märk see siin vahel on?“ (osutades tehtevahemärgile pildil) tema ütles, et „plussmärk“. Mina küsisin, „kas see tähendab, et number läheb suurmaks või väiksemaks?“ Õpilane vastas, et „suuremaks“. Mina lisasin, et siis meil tuleb sõrmi juurde panna. „mitu sõrme siin pildil on juurde pandud?“ Tema vastas „üks“, ning mitu sõrme on nüüd kokku, ta langetas oma sõrmed ja loendas jooniselt sõrmi kokku neli. Tegin ettepaneku teha koos pildil olev tehe läbi. Tegin oma sõrmedega kaasa. Tõstisime koos esmalt kolm sõrme, siis ühe juurde ja lugesime kumbki oma käel kokku neli sõrme. Küsisin, „kas see tundub talle raske?“, õpilane vastas „ei“. Selgitasin õpilasele pluss- ja miinusmärgi vahet, kuid vaatluse tulemusena võin öelda, et antud õpilase jaoks märkide ära tundmine probleemi ei valmista.

Hakkasime koos töölehel olevaid tehteid vaatama. Võtsime esimese tehte (2+3). Osutades esimesele liidetavale, küsisin, „mitu näppu sa siin pead püsti panema?“, tema vastas „kaks“ ning ma palusin tal seda teha. Osutasin teisele liidetavale ja palusin tal vastava arvu näppe püsti tõsta.

Ta kasutas liitmisel kahte kätt, kuigi oleks saanud selle tehte ühel käel sooritada. Ta sai vastuseks viis ja kirjutas selle ilma juhendamata töölehele antud tehte võrdusmärgi järele. Järgnev tehe oli lahutamine (5-2), esmalt ta võttis esimese arvu näppudel ja tahtis kohe teist arvu sellele juurde liita, siis juhtisin tema tähelepanu tehte vahe märgile ja küsisin, kas ta peab panema sõrmi juurde või ära võtma. Tema vastas, et „ära võtma“, ja alustas otsast. Võttis esimese numbri ja näitasin talle, kuidas kaks näppu maha panna. Küsisin, mitu näppu tal püsti jäi ja tema vastas „kolm“ ning kirjutas vastuse lehele.

Järgnev tehe oli 5+1, kus õpilane ilma sõrmi kasutamata teadis, et vastus on kuus. Olime eelnevalt matemaatika tunni pööranud rõhku ühega liitmisele ja lahutamisele. Järgmised kolm tehet sooritas ta minu abistavate küsimustega edukalt. Tehtega 5-4, tõstis ta viis näppu, aga ei pannud nelja maha ja pakkus vastuseks viis. Kui palusin tal uuesti tehtega alustada jäi laps vaikseks ja raputas käsi ja pead, tundus, et ta oli pettunud, et vastus polnud õige. Peale seda hakkas õpilane end ja mind tagant kiirustama kuna nägi, et töölehel olevad ülesanded hakkavad läbi saama.

Kui töölehel olevad 12 tehet olid sooritatud kirjutasin talle uusi tehteid töölehe vabasse ossa, et jälgida, kuidas ta ühelt käelt teisele üle läheb. Lahutamine oli tema jaoks nüüd kergem, liitmisel unustas ta teise liidetava juurde panna ja pakkus vastuseks esimese liidetavana tõstetud näppe. Kui tegemist oli tehetega, kus esimene liidetav sisaldas teist liidetavat ei saanud õpilane aru, et ta pole veel teist arvu juurde pannud, näiteks 7+2, kus seitsme sõrme tõstmisel näeb õpilane teisel käel juba kahte püstist sõrme. Tõin välja näpumütsid. Näitasin neid mütsi õpilasele ja lasin tal neid sõrmede otsa proovida, lugesime koos üle mitu mütsi meil laul on. Võtsime käsile raskust valmistanud tehte. Palusin tal panna sõrmede otsa esimese liidetava vääringus mütsi ja siis juurde teise liidetava vääringus mütsi. Küsisin, „mitu mütsidega sõrme on tal püsti?“ Ta loendas neid ja sai õige vastuse.

Sooritame näpumütsidega kümme järgmist tehet ning selle tulemusena sai õpilane näpumütside kasutamisega hästi hakkama. Võtsin näpumütsid korra temast eemale ja tegin talle kontrolliks kuus tehet. Palusin tal need iseseisvalt sooritada, vaadates, kuidas ta protsessis hakkama saab. Kuuest tehest kolmes sooritas ta vea, kõik kolm tehet olid liitmise tehted ja vajasisid sooritamiseks kahte kätt. Õpilase tähelepanu ja keskendumine oli hajunud. Ühe vea tegi ta jättes ühe sõrme tõstmata. Kaks järgmist viga tegi ta unustades loendamisel ära ühe liidetavatest. Võtsime kontrollimiseks appi näpumütsid ja vaatasime kõik kuus tehet koos üle. Vigade avastamisel ei olnud nõus õpilane ise õigeid vastuseid lehele kirjutama. Peale kontrollimist küsis

õpilane, „kas aitab küll?“ ja lõpetasime koos tunni. Kiitsin õpilast ja saatsin ta koju. Tund kestis 35 minutit.

4.4.2 II. õppetunni kirjeldus

II õppetunnil keskendusime liitmise ja lahutamise õppimisele kümne piires sõrmedel. Juhendasin õpilast lähtudes eelnevas tunnis selgunud probleemsematest kohtadest, milleks oli tehte vahe märkide tähelepanemine, näppude unustamine loendamisel ühelt käelt teisele üleminekul ja keskendumine, et ta kasutaks tehtes mõlemat liidetavat. Seekord ma ei kasutanud ettevalmistatud töölehte. Esmalt selgitasin talle, miks ta võiks osata sõrmedel arvutamist ja selgitasin tema sinise arvurea kadumist, kuna eelneva vaatluse käigus oli näha, et arvurea puudumine häiris õpilast. Alustasime koos sõrmede loendamisest ja õpilasele raskemate hulkade ära tundmisest sõrmedel. Loendamine läks õpilasel esimese korraga juba veatult. Hulkade mängus suutis ta seekord ära tunda ka kiiresti number seitsme. Hilisemalt tema vastuste ütlemisest ilma sõrmi loendamata nägin, et ära tuntavad arvud sõrmedel olid: 1; 2; 5; 6; 7; 9 ja 10.

Järgnevalt võtsin tühja A4 paberi ja kirjutasin sinna tehte, küsisin, kas ta mäletab, kuidas seda sõrmedel teha. Õpilane vaatas tehet ($5+2$) ja tõstis viis näppu, siis ma osutasin plussmärgile ja küsisin, kas me paneme näppe juurde või võtame ära. Õpilane teadis, et peab juurde panema, siis ma osutasin teisele arvule ja küsisin „mitu näppu peab juurde panema?“ tema vastas „kaks“ ja ma palusin tal seda teha. Küsisin, „kui palju tal on näppe püsti?“ tema sai vastuseks seitse ja kirjutas selle paberile. Järgmise tehte tegin sellise, mida saaks ära arvutada ühel käel ($2+3$), et jälgida, kas õpilane seda teeb. Õpilane sai õige vastuse, aga kasutas siiski arvutamiseks kahte kätt. Proovisime ka lahutamist. Esmalt tõstis õpilane õige arvu sõrmi püsti, aga kui ta sai aru, et neid tuleb ära võtta, ei saanud laps aru, kuidas seda teha. Ma näitasin talle, kuidas vastav arv sõrmi uuesti alla panna, tehes seda esmalt oma näppudel ja siis tema omade peal. Järgnevas lahutamise tehtes palusin ma tal seda iseseisvalt teha, millega ta tuli ka toime. Peale nelja esimese tehte sooritamist, küsis laps minult, „kas ma nüüd oskangi ise arvutada?“ ja ma vastasin, et „oma näppude abil, jah!“. Õpilane oli väga õnnelik ja itsitas enda ette.

Kirjutasin paberile neli tehet ja palusin tal näpumütside abil need iseseisvalt ära lahendada. Kõik vastused tulid tal õiged. Siis ma võtsin näpumütsid ära ja lasin tal lahenda järgmised neli tehet

ilma nendeta. Ta eksis vaid ühes liitmise tehtes, kus ta ei pannu teist liidetavat juurde ning pakkus vastuseks esimest liidetavat. Kui küsisin, „kas ta tahab näpumütsidega üle kontrollida?“, alustas ta vastamata kohe uuesti arvutamist, tundus, et ta järeldas sellest küsimusest, et antud vastus on vale. Raskust valmistavad tehted, mis nõuavad kahel käel arvutamist. Õpilane vajab tähelepanu juhtimist mõlemale tehtes olevale tegurile, et ta ei unustaks esimesele osale liita või sellest lahutada.

Proovisime läbi eelmises tunnis raskust valmistanud tehted ja saime kõigile esimese korraga õiged vastused. Tegin õpilasele ka näiteid kahekohaliste numbrite lahutamisest teineteise alla, et ta saaks aru, et ka selles vormis saab ta kasutada sõrmedel arvutamist. Tema matemaatikas käsil olev teema nõuab õpilaselt enamasti kahekohaliste arvude liitmist ja lahutamist. Kirjalik liitmine ja lahutamine teineteise alla on õpilasel selge, ka koos laenamise ja jäägiga. Lõpetasime koos tunni ja läksime tagasi klassiruumi, kus õpilane soovis jätkata töövihiku täitmist, mille käigus kasutasime võimalusel sõrmedel arvutamist. Strateegia õpetamine kestis 30 minutit. Kiitsin last ja küsisin, kas see meetod on tema jaoks väga keeruline, tema vastas, et „ei ole“.

4.4.3 III. õppetund kirjeldus

Kolmandas õppetunni eesmärk oli korrata ja kinnistada eelnevalt õpitut. Kolmanda ja teise õppetunni vahele oli jäätud pikem paus, et näha, kas laps ka hiljem mäletab, kuidas sõrmedel arvutamist kasutada. Kolmandas õppetunnis ma ei kasuta enam näpumütse. Küsisin õpilase käest, kuidas tal matemaatikas läheb, kas tal on raske või kerge. Õpilane oli väga hästi meelestatud ning vastas, et tal läheb hästi. Õpilane soovis lõpetada eelmises tunnis pooleli jäänud töövihiku harjutuse. Harjutus sisaldas kahekohaliste arvude liitmist ja lahutust ning korrutamise tehteid. Kasutasime sõrmedel arvutamist ka kirjalikult vihikusse tehtud liitmise ja lahutamise tehete sooritamiseks ülesandest. Esmalt tuletasime koos meelde, mida tähendavad pluss- ja miinusmärk, sellega tuli õpilane kiirelt ja veatult toime. Tuletasime meelde, kuidas sõrmedel liita ja kordasime koos, et esimesena vaatame esimest numbrit ja tõstame vastava arvu sõrmi ning siis vaatame teist numbrit ja paneme vastava arvu sõrmi juurde või võtame ära. Harjutuses pidime me ka kasutama ka üle kümne liitmise ja lahutamise tehteid, kus proovisime juurde loendamist. See võttis õpilasel küll kaua aega, aga ta jõudis õige vastuseni. Kümne piires liitmise ja

lahutamise tehtega tuli ta hästi toime, isegi kui tehtes oli näiteks kolm liidetavat. Kui olime harjutuse lõpetanud keskendusime taas loendamisele. Tema loendamise kiirus sõrmedel on kasvanud. Proovisime ka eelmisest teemast lähtuvalt tagurpidi loendamist ehk kümnest üheni, selle sooritamiseks esmalt loendasime koos, nii mina kui tema oma näppudel ja, siis loendas tema üksinda. Tal võttis kaks katset aega, et arvurida oleks tagurpidi täiesti õige, tema peamiseks veaks oli see, et ta nimetas numbri ja selle asemele, et nimetada antud numbrile eelnev number nimetas ta ikka järgmise.

Mängisime ka hulkade mängu, nimetasin hulkasid ja tema tõstis sõrmi. Ta suutis kõik hulgad õigest näidata, ilma loendamata tõstis laps 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 9 ja 10. Ainus hulk, mida õpilane loendades tõstis oli 8. Esmalt näitas õpilane number 1 vasakukäe põidlaka, minu sõrmede vaatlemisel hakkas õpilane antud tunnis ühte vasakukäe nimetissõrmega näitama. Hiljem vastuste ütlemlisel vaatas õpilane tõstetud sõrmede hulka ja suutis ilma loendamata öelda kõik arvud peale 7 ja 8. Huvitav aspekt oli see, kui ta kahte kätt kasutades liitis $2+2$ siis ta vaatas mõlemal käel olevat kahte sõrme ja loendamata suutis öelda, et neid on kokku neli.

Võtsin valge A4 paberi ja kirjutasin sinna tehteid kümne piires liitmiseks ja lahutamiseks. Esimese tehet sooritasime koos, abistasin õpilast küsimustega (mis arv see on? Mitu näppu sa pead siis tõstma?, mis märk see on?, kas sa paned nüüd näppe juurde või võtad ära?) Küsisin kas laps tahab lahendada ülesandeid minuga või üksi, ta ütles, et üksi ja lahendas kuus tehet üksinda, kasutades sõrmedel arvutamist ja sooritas need kõik õigesti. Palusin tal ise kirjutada endale mõni eriti raske tehe. Õpilane mõtles pikalt ja kirjutas $7+2$, siis ma küsisin, miks see tehe talle raske on ja ta vastas, et eelmine tund ta tegi selle valesti. Küsisin, kas ta tahab teha seda koos või ise ja ta tegi selle üksi ning sai õige vastuse. Küsisin, kas õpilasele meeldib rohkem liita või lahutada, ta ei osanud sellele küsimusele vastata. Õppetund kestis 30 minutit. Kiitsin last ja kirjutasin talle ka päevikusse kiituse tähelepanelikkuse ja rahuliku töö eest.

4.5 Järeldest

Järeldesti ehk järeelhindamise viisin läbi protsessi viimase etapina, et näha, kuidas õpilane tuleb toime minu õpetatud strateegia kasutamisega iseseisvalt. Järeldestiks oli mul ette valmistatud tööleht (vt lisa nr. 7), mis sisaldab 12 liitmise ja lahutamise tehet kümne piires ja tegemist on

samade tehetega, mida õpilane oli lahendanud eel- testide käigus. Need olid lihtsalt asetatud teise järjestusse. Tunni lõpus panin õpilase matemaatika töövihiku kinni ja näitasin talle töölehte. Küsisin, kas ta mäletab, et enne kui õppima hakkasime lahendasime taolisi töölehti, laps vastas, et ta ei mäleta. Palusin tal lehte vaadata ning küsisin, kas ta saab aru, mida ta tegema peab. Laps vastas noogutusega ja küsis, kas võib selle kohe ära täita, noogutasin. Laps alustas lehe iseseisvat täitmist. Esimese kolme tehet sooritas ta kiirest enda ette näppudel arvutades. Neljanda tehte ($8-2$) vastust kätte saades, küsis ta, kas see on õige vastus. Vastasin nõustuvalt ning ta kirjutas vastuse paberile. Ühega liitmise tehted sooritas õpilane ilma sõrmede abita. Kaheksanda tehte juures ($5-4$) pani õpilane püsti viis sõrme, aga ei võtnud nelja ära ning sai vastuseks viis, siis hakkas kahtlema ja küsis kas vastus on viis, mina vastasin, et kirjuta siia see vastus, mis sina said ja hiljem vaatame koos üle. Viimase tehte juures ($6-6$), mille vastuseks oli 0 tegi õpilane tehte sõrmedel kaks korda üle, siis küsis kas vastus on null ja mina ütlesin, et kohe vaatame. Vaatasime kõik tehted koos üle ja leidsime ainult ühe valesti läinud vastuse, mille ma palusin ta enda juhendamise järgi uuesti sooritada. Ta sai õige vastuse ja parandas ise oma vea ära. Testi sooritamine võttis õpilasel aega kuus minutit. 12st tehtest sooritas õpilane õigest 11 ja vale vastuse sai ta vaid ühes tehtes, mis oli lahutamise tehe ($5-4$). Peale sooritamist küsisin, kas see oli raske ülesanne, õpilane vastas, et ei olnud. Täna õpilast tubli töö eest.

4.6 Vaatluse tulemused peale õppeprotsessi lõppu

Õppeprotsessi järgset vaatlust alustasin järeltesti sooritamisest järgmisel päeval. Vaatlus kestis seitse koolipäeva (neljapäevast järgmise nädala reedeni). Vaatluses keskendusin matemaatika tundides jälgimisele, kas ja kuidas tuleb antud õpilane toime sõrmedel arvutamisega. Vaatlusprotsessi sisse jäi ka üks tund, kus antud õpilase klassijuhataja viis läbi minu antud juhistega tunni. Muidu töötasin matemaatika tunni raames õpilasega mina. Kuna antud õpilase käesolev matemaatika ainekava punktid puudutasid korrutamise ja jagamise õppimist, siis liitmise ja lahutamise praktiseerimist oli vähem. Antud õpilase tehted olid vastavalt neljandale klassile kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine. Õpilane arvutas kirjalikult vihikusse ja vastuse saamiseks kasutas sõrmedel arvutamist. Õpilane pole avaldanud enam soovi arvurea järele.

Vaatluse käigus täheldasin, et kui õpilane on tunnis rahulik ja keskendunud tuleb ta sõrmedel arvutamisega toime. Tundides, kus õpilane lahendas töövihikus harjutusi ja sai aru, mida ta tegema peab oli ta rahulik ning kasutas liitmist ja lahutamist vajavate tehete sooritamisel sõrmi. Harjutusi lahendades tegin koos õpilasega tavaliselt esimese näiteülesande läbi ja, siis asus ta ise tööle, küsides protsessi käigus kas ta on saanud õiged vastused. Kui nägin, et õpilane on teinud vea liigume koos antud tehete juurde tagasi ja aitan tal protsessi käigus õpitud abistavate küsimustega uuest tehe sooritada.

Õpilane hakkas oma käsi väristama ja enda ette vaatama, kui oli vaja kiirustada tehete sooritamisega, eeldan, et ta oli närviline. Kuna teistel klassikaaslastel läks arvutamine kiiremini kui antud õpilasel, siis õpilane sulgus rohkem endasse ja ütles, et ta ei soovi enam mängida (nt tehete pallimängus). Sõrmedel arvutamine nõudis õpilaselt rohkem aega kui seda nõudis arvurea kasutamine. Kui õpilane oli väsinud, siis tuli talle arvutamise protsessis meelde tuletada, et ta kasutaks mõlemat tehete liiget ning jälgiks, mis tehete vahemärgiga on tegemist. Õpilane suutis sõrmedel arvutamist kasutada ka kui tehete liikmeid oli rohkem kui kaks. Korrutamiseks ja jagamiseks kasutas õpilane vastavaid tabeleid. Mitmel korral tahtis korrutamise tehteid sooritada sõrmedel. Eesti keele tunnis oli olnud juhus, kus lugemisteksti küsimusele vastamiseks oli vaja arvutada ning ilma juhendamise või suunavate küsimustega arvutas õpilane vastuse välja sõrmedel.

Matemaatikatunnis, kus antud õpilase klassijuhata kasutas samu juhiseid, mille kaudu mina last õpetasin lahendasid nad terve klassiga koos töölehte. Töölehel oli vaja arvutada ka üle kümne minevate kahekohaliste arvudega, mis esmalt oli õpilasele keeruline, sest ta vaatas klassiruumis ringi ja palus minu abi. Õpetaja juhendamise abil tuli ta sooritatavate ülesannetega toime. Õpetaja abistas last küsimustega, mis tuletasid õpilasele meelde, mida ta peab tegema. Esmalt vajab laps koos näidisülesannete lahendamist, hiljem sai ta iseseisvalt lahendamisega hakkama. Õpilane suutis säilitada rahu ka teiste õpilastega kordamööda vastuseid arvutades ja öeldes. Õpetaja ise hindas meetodit tõhusaks ja tõi välja, et õpilasele tuleks ka kümnest suuremate arvudega arvutamine sõrmedel juurde loendamise teel ära õpetada.

5. ARUTELU

Eeltestide tulemused näitasid, et õpilane suudab kümne piires arvutada abivahenditega (arvurida), mille kasutamine on siiani lihtsustanud tema tööd matemaatikas. Arvurea kasutamisel sooritas õpilane 12st tehtest koosneva kümne piires liitmise ja lahutamise testi nelja minutiga ja kõik vastused olid õiged (100%). Õpilane ei vajanud töö käigus juhendamist. Õpilane hindas testi kergeks.

Teise eeltesti tulemusena sain teada, et õpilane suudab ilma arvureata liita vaid ühe piires ning arvurea puudumine tekitab temas ärevust ja ebakindlust. Samast 12st liitmise ja lahutamise tehtest koosnevas testis suutis ta õigesti sooritada vaid kaks tehet, mis olid ühega liitmise tehted (17%). Õpilane sattus arvurea puudumise tõttu suurde segadusse ja lõpetas testi sooritamise kahe minutiga. Õpilane vajab pidevat juhendamist ja täiendavate küsimuste küsimist. Õpilane ise hindas testi raskeks.

I õppetunni käigus suutis õpilane omandada peamised teadmised sõrmedel arvutamise strateegiast. Loendamine oli juba esimeses tunnis õpilase jaoks kerge ja ta ei teinud näppude loendamisel mitte ühtegi viga. Õpilane teadis peast (ilma loendamata) mitu sõrme on tal ühel käel ja kahel käel kokku. Hulga tundmise mäng läks õpilasel hästi ja lihtsamad arvud tema jaoks olid 2; 5; 6; 9 ja 10, need arvud tundis ta ära ka sõrmedelt, vastuseid vaadates, ilma loendamata. Arvutamist alustades sain aru, et õpilane tunneb tehte vahemärke ja saab aru, mida ta nende esinemise puhul tegema peab. Ühega liitmise suutis õpilane tänu eelneva tunni tööle peast sooritada. Esmalt valmistasid raskust lahutamistehted, kus ta ei pannud lahutatava väärtuses sõrmi maha. Peale koos harjutamist sai ta lahutamistehtega hakkama, aga sarnase vea sooritas ta ka liitmise tehetes. Raskust valmistas ka kahelt käelt sõrmede kokku loendamine. Võtsin kasutusele näpumütsid, mille abil suutsime lahendada kõik tehted ilma eelnevalt mainitud vigadeta. Peale juhendamist palusin tal sooritada kuus tehet iseseisvalt ilma näpumütse kasutamata, mille käigus tegi ta kolm viga ja kõik need olid liitmise tehetes, näpumütside abil parandas õpilane oma vead. Õpilane ei küsinud kordagi tunni jooksul arvurida.

II õppetunni raames keskendusin tema liitmistehtel teise liidetava juurde panemise probleemile ja harjutasime esmalt kahte kätt nõudvaid tehteid näpumütside abiga. Loendamisel ei esinenud

õpilasel ühtegi viga. Hulkadest osutusid tema jaoks kergemateks 1; 2; 5; 6; 7; 9 ja 10. Arvutamisel tegime esmalt tehteid koos näpumütsidega, kus lahendamine läks õpilasel veatult. Õpilasele oli vaja meenutada, kuidas lahutamisel näppe ära võetakse, kui see talle meelde tuli, ei tekkinud tal sellega enam probleeme. Raskust valmistasid tehted, mis nõudsid kahel käel arvutamist. Õpilane suutis sooritada ka tehteid, kus oli rohkem kui kaks tehteliiget. Õpilane vajab tähelepanu juhtimist mõlemale tehtes olevale liikmele, et ta ei unustaks esimesele osale liita või sellest lahutada. Katsetasime sõrmedel arvutamist ka kirjalikult vihikusse tehtavate kahekohaliste arvude liitmise ja lahutamise näol.

III. õppetunnis tuletasime meelde, kuidas sõrmedel arvutamine käis. Õpilase sõrmede loendmaise kiirus oli tõusnud ning ta ei teinud endiselt ühtegi viga. Proovisime ka esimest korda tagurpidi loendamist, mille täiesti õigeks sooritamiseks tegi õpilane kokku kolm katset. Ilma loendamata suutis õpilane tõsta hulkade mängus nüüd 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 9 ja 10 sõrme. Vastuste vaatamisel sõrmedel loendas õpilane endiselt kaheksat ja seitset. Arvutamisel ei kasutanud õpilane enam näpumütse ja tehete sooritamisel avaldas laps soovi teha seda iseseisvalt. Lahendasime õpilasega ka ülesandeid tema töövihikust, mis sisaldasid kahekohaliste arvude liitmist ja lahutamist, juhendamise teel tuli õpilane ka nende lahendamisega toime.

Järeltesti sooritas laps iseseisvalt ilma juhendamiseta, esitades mõne vastuse korral küsimuse, kas tema saadud vastus on õige. 12st tehtest sooritas õpilane õigest 11 (92%) ja vale vastuse sai ta vaid ühes tehtes, mis oli lahutamise tehe. Vea tingis õpilasel asjaolu, et ta tõstis püsti vähendatava väärtuses sõrmi, aga unustas tehte teise liikme. Õpilane suutis ühega liitmise tehted sooritada peast ilma sõrmi kasutamata. Kahtlust tekitab temas endiselt vastus null, siis ta küsib üle kas on juhuslikult teinud arvutamisel vea.

Peale õppeprotsessi suutsin teha mõned vajalikud muutused ja ettepanekud õpetamisstrateegia parandamiseks. Näiteks oleksin võinud oma meetodis panna rohkem rõhku õpilasele visuaalsele näitamisele, kuidas sõrmi ära võtta ja juurde panna, sest lahutamisel tekkis tal küsimus, kuidas seda teha. Näiteks mitu korda läbi harjutada ja näidata oma näppudel ette. Sammuti oleksin võinud ka lahutamise kohta lisada illustreeriva materjali töölehele (*vt lisa n. 3*) (nagu seda oli tehtud liitmistehtega). Peale eksperimendi läbi viimist tean, et rohkem rõhku tuleb pöörata tehte üksikosadele. Töö käigus kujunes välja tehte esimesele liikmele, tehte vahemärgile, selle tähendusele ning tehte teisele liikmele pidev tähelepanu pööramine välja kujunenud abistavate küsimuste kaudu.

KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö uurimisprobleem seisnes minu teadmiste puudujäägis erinevatest matemaatika õpetamise meetoditest ning vajaduses välja selgitada sõrmedel arvutamise õpetamise mõju autismispektri häirega lapsele. Uurimisprobleemist tulenes ka teema olulisus, mis seisnes vajaduses õpetada autismispektri häirega õpilasi erinevate kohandatud meetodite kaudu, lähtudes nende õpilaste diagnoosist ja eripärast. Minu uurimuse eesmärgiks oli välja selgitada kindla autistliku õpilase arvutamisoskuste ja teadmiste areng sõrmedel arvutamise meetodit kasutades.

Eesmärgist lähtuvalt püstitasin järgnevad uurimisküsimused:

1. Millised tulemused annab sõrmedel arvutamise strateegia kasutamine antud autistliku õpilase arvutamise oskuste arengus?
2. Kuidas tõhustada õpetamist sõrmedel arvutamist autismispektri häirega õpilasele?

Oma uurimistöös viisin läbi vaatluse ja eksperimendi juhtumiuuringu raames ühe autistliku õpilasega, kus õpetasin talle näpumütsidega kombineeritud sõrmedel arvutamise meetodit. Meetodi eesmärk oli aidata autistlikul õpilasel omandada sõrmedel kümne piires liitmise ja lahutamise oskus, arendada sõrmedel loendamise oskust ning visuaalselt ära tunda hulgad sõrmedel. Strateegia omandamise abistamiseks kombineerisin antud meetodi näpumütside kasutamisega.

Autismispektri häirega õpilasele õpetasin sõrmedel arvutamist kolme õppetunni vältel. Tundides keskendusin sõrmede loendamisele, hulga ära tundmisele sõrmedel ning liitmise ja lahutamise õppimisele kümne piires sõrmedel. Esimeses tunnis tutvustasin õpilasele strateegiat ja jälgisin, milline on tema tase loendamisel, hulkade tundmisel ning esinevad probleemid strateegia omandamisel. Vigade esinemisel loendamisel ühelt käelt teisele üle minnes võtsin kasutusele näpumütsid. Teises tunnis kordasime eelnevalt õpitut ja keskendusin strateegia omandamise probleemide ületamisele. Viimase tunni eesmärk oli kinnistada eelnevalt õpitut.

Meetodi õpetamise tulemustena võin öelda, et protsessi käigus suutis õpilane loendada sõrmedel ühest kümneni veatult. Protsessi lõpuks tundis õpilane ilma loendamata ära sõrmedel hulgad 1;

2; 3; 4; 5; 6; 7; 9 ja 10 (arvu 8 õpilane endiselt veel loendas). Peamisi raskusi protsessi käigus valmistasid kahel käel arvutamine, loendamisel ühelt käelt teisele üleminek ja vigade tekkimisel tehte teise liikmete mitte kasutamise tõttu. Õpilane kasutas antud meetodit ka peale õpetamisprotsessi lõppu matemaatika tundide raames. Samuti suudab ta seda kasutada kahekohaliste arvudega kirjalikul arvutamisel. Uuringu raames läbi viidud eeltestide tulemusena oli näha, et arvurida kasutades suutis õpilane sooritada kümne piires arvutused täielikult ning ilma arvureata 17% ulatuses. Peale õppeprotsessi lõppu sooritas õpilane testi 92% täpsusega.

KASUTATUD KIRJANDUS

Aavik, P. 2008. *Käitumihäired lastel ja noorukitel*. Käsikirjaline loengukonspekt.

Ainevaldkond matemaatika. Üldalused. Õppe- ja kasvatuseesmärgid. 2010.

http://www.merekalda.edu.ee/joomla/images/ainekava/MATEMAATIKA_ainekava.pdf,
(9.05.2010).

Autism Spectrum Disorder. 2014. Centers for Disease Control and Prevention koduleht.

<http://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html>, (26.11.2014).

Bleach, F. 2008. *Igaüks on erinev. Raamat noortele inimestele, kellel on autismiga õdesid ja vendi*. Tartu Ülikooli Kirjastus.

Bootzin, R. R. & Acocella, J. R. 1988. *Abnormal psychology current perspectives (5th ed)* Childhood Autism. New York: McGraw-Hill.

Burns, C. 2012. *What does the way you count on your fingers say about your brain?* The Guardian. UK.

<http://www.theguardian.com/science/blog/2012/jun/26/count-fingers-brain>, (9.05.2015).

Butterworth, G. & Harris, M. 2001. *Arengupsühholoogia alused*. Tartu Ülikooli kirjastus.

Cohen, D. J. & Volkmar, F. R. 1997. *Handbook of autism and pervasive developmental disorders (2nd ed)*. New York: Wiley.

Donaldson, J & Zager, D. 2010. *Mathematics Interventions for students with high Functioning Autism/ Asperger`s Syndrome*.

<https://ezproxy.utlib.ee/login?url=http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=f4382d98-0fba-4d8a-a379-74ab90b3f783%40sessionmgr112&vid=24&hid=109>, (20.11.2014).

DSM. 2015. American Psychiatric Association. <http://www.psychiatry.org/practice/dsm>,
(10.05.2015).

- Committee on Educational Interventions for Children with Autism*. 2001. Educating Children with Autism. Toim Lord, C & McGee, J. National Academy Press. Washington, DC.
https://download.nap.edu/login.php?record_id=10017&page=%2Fdownload.php%3Frecord_id%3D10017, (15.11.2014).
- Hammel, A & Hourigan, R.** 2013. *Teaching Music to Students with Autism*. Oxford University Press.
- Hewitt, S.** 2005. *Specialist Support Approaches to Autism Spectrum Disorder Students in Mainstream Settings*. London: Jessica Kingsley Publishers London and Philadelphia.
- Häidkind, P. & Kuusik, Ü.** 2009. *Lapse arengu hindamine ja toetamine*. Erivajadustega laps koolieelses lasteasutuses. Tallinn: Studium.
- Iuculano, T; Rosenberg-Lee, M; Supekar, K; Lynch, C; Khouzam, A; Phillips, J; Uddin, L; & Menon, V.** 2014. *Brain Organization Underlying Superior Mathematical Abilities in Children with Autism*. Biological Psychiatry. http://ac.els-cdn.com/S0006322313006215/1-s2.0-S0006322313006215-main.pdf?_tid=123c5940-7003-11e4-a507-00000aacb35d&acdnat=1416412102_8a49b2f9a140902d858414eccd7ee351, (26.11.2014).
- Kuzemtšenko, M .** 2011. *Informatsioon sagedamini esinevate puuete ja terviseprobleemide kohta lastel. Sotsiaalteenused ja toetused. Erivajadustega õpilaste hariduse omandamine*. Meie Lapsed. Tallinn. http://www.tallinnakoda.ee/site/data/teatmik_meie_lapsed_epik_2011.pdf, (26.11.2014).
- Kuzemtšenko, M., Läänemets, M., Rekand, E. & Räni, K.** 2003. *Meie laste lood*. Autism. Eesti Autismiühing.
- Laherand, M.-L.** 2008. Kvalitatiivne uurimisviis. Tallinn.
- Lindlof, T., Taylor, B.** 2002. *Qualitative Communication Methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Lovaas, O. I.** 1998. *Arenguhälbega laste õpetamine*. Eesti Autismiühing.
- Maila, M.** 2005. *Matemaatiliste oskuste tegevusliku aluse omandatus I klassi õpilastel*. [Magistritöö]. Tartu.

Mancil, G & Pearl, C. 2008. *Restricted Interests as Motivators: Improving Academic Engagement and Outcomes of Children on the Autism Spectrum.*

<http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ967728.pdf>, (20.11.2014).

Martinson, M. 2010. *Õpiraskused, kelle probleem? Kust otsida lahendusi?.* Tallinn: Koolibri.

Matemaatika. Üldalused. s.a.

http://www.curriculum.ut.ee/sites/default/files/sh/16k_matemaatika_ainekava.pdf, (9.05 2015).

Melsas, M. 2008. *Kommunikatsioonivõimalused.* Õppemetoodiline materjal pedagoogidele ja sotsiaalse tugivõrgustiku spetsialistidele hooldusõppes põhihariduse omandanud õppijate kaasmaiseks kutseõppesse.

Mikk, J. 1975. *Loenguid pedagoogikast, III osa.* Uurimismeetodeid pedagoogikas. Tartu: Tartu Riiklik Ülikool, Pedagoogika kateeder.

Männamaa, M. 2008. *Õppimine ja õpetamine koolieelses eas.* Vaatlus. Tartu Ülikooli Kirjastus.

Noonan, M. J. 2006. *Children with Disabilities in Natural Environments. Methods and Procedures.* Teaching Children with Autism.

Ojanen, M. 2009. *Eriline õppija II.* Käsikirjaline loengukonspekt. Tallinna Ülikool.

Olley, J. G., Stevenson, S. E. 1989. *Autism. Nature, Diagnosis, and Treatment.* Preschool Curriculum for Children with Autism. Addressing Early Social Skills. The Guilford Press.

Piht, S. 2010. *Matemaatika õpetamisest esimeses kooliastmes.* Õppematerjal matemaatikadidaktikas.

<https://www.tlu.ee/UserFiles/Haapsalu%20Kolled%C5%BE/Kasulikud%20lingid/Matemaatika-%C3%B5petamisest-I-kooliastmes.pdf>, (9.05.2015).

Psühholoogilise arengu häired. 2009.

http://www.kliinikum.ee/psyhhaatriakliinik/lisad/ravi/ph/80psyhhol_arengu_haired_e.htm, (9.05.2015).

Rahvusvajeline haiguste ja nendega seotud terviseprobleemide statistiline klassifikatsioon.

Kümnes väljaanne. II köide. Instruktsioonide käsiraamat. 1996. Toim Bogovski, P. Tallinn

https://www.sm.ee/sites/default/files/content-editors/eesmargid_ja_tegevused/Tervis/E-tervis_ja_e-tervisetoend/kaesiraamat.pdf, (10.05. 2015).

Ramst, E. 2014. *Praktiseeritud matemaatika õpetamise meetodid autismispektri häirega lastele*. TÜ Viljandi Kultuuriakadeemia. [Seminaritöö].

Rüütel, K. 2010. *Matemaatiliste oskuste tegevusliku aluse omandatus Põhikooli lihtsusatud riikliku õppekava järgi õppivatel 2.-4. klassi õpilastel*. [Magistritöö].

https://dspace.utlib.ee/dspace/bitstream/handle/10062/14930/ryytel_kadri.pdf?sequence=1, (13.05.2015).

Stegemann, K. C & Grünke, M. 2014. *Revisiting an Old Methodology for Teaching Counting, Computation, and Place Value: The Effectiveness of the Finger Calculation Method for At-Risk Children*. Learning Disabilities: A Contemporary Journal
<https://ezproxy.utlib.ee/login?url=http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=c9312d18-9c7d-4bdb-9271-66980e91ad19%40sessionmgr111&vid=7&hid=116>, (9.05. 2015).

Mis on waldorfpedagoogika? Tallinna Vaba Waldorfkool. s.a.
http://www.waldorf.ee/waldorf.php?show=mis_on, (28. 11 2014).

Tiirma, T. 2007. *Erivajadusega lapse ja noore toetamise võimalusi hariduse omandamisel*. Riiklik eksami ja kvalifikatsiooni keskus.

Trillingsgaard, A. & Jørgensen, O. S. 1993. *Autism. Kirjutistesari autismist-I*. Koolipsühholoogia Kirjastus.

Virkus, S. 2010. *Juhtumiuuringud*. Infokäitumise, info hankimise ja otsingu ning infopädevuse uurimise meetodid.
<http://www.tlu.ee/~sirvir/Infootsingu%20teooria/Infokaitumise,%20info%20hankimise%20ja%200%20otsingu%20ning%20infopadevuse%20uurimise%20meetodid/juhtumiuuringud.html>, (14.05.2015).

Walter, J. G; Hart, J. 2009. *Understandig the complexities of student motivations in mathematics learning*. The Journal of Mathematical Behaviour 28 (2-3).

Whitby, P; Travers, J & Harnik, J. 2009. *Academic Achievement and Strategy Instruction to Support the Learning of Children With High-Functioning Autism*.
<https://ezproxy.utlib.ee/login?url=http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=a3732bb5-c98c-4505-a77b-956bc3778212%40sessionmgr4003&vid=42&hid=4109>, (15.11.2014).

LISAD

3. Lisa nr 1. Töös esinevate lühendite ja mõistete seletused

RHK-10 on Rahvusvaheline Haiguste Klassifikatsioon, 10. versioon. RHK eesmärgiks on võimaldada eri riikides eri aegadel kogutud suremuse ja haigestumuse andmete süstemaatilist registreerimist, analüüsimist, interpreteerimist ja võrdlemist. RHK kasutatakse haiguste diagnooside ja muude terviseprobleemide ülekandmiseks sõnadest tähtkoodi, mis võimaldab andmete hõlpsat säilitamist, otsingut ja analüüsi. (Bogovski 1996)

DSM-IV (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4 Edition*)- on standartne psüühikahäirete klassifikatsioon, mida kasutavad vaimse tervise spetsialistid Ameerika Ühendriikides. See on mõeldud kohandamiseks laiale ringkonnale ja seda kasutavad arstid ning uurijad mitmetest valdkondadest. DSM koosneb kolmest suuremast kategooriast: diagnostiline klassifikatsioon, diagnoosi kriteeriumid ja kirjeldused. (American Psychiatric Association 2015)

Atüüpiline autism on pervasiivne arenguhäire, mis erineb autismist kas haiguse alguse ea või kõigile kolmele põhilisele diagnostilisele kriteeriumile (nimelt retsiprookse sotsiaalse suhtlemise ja kommunikatsiooni häire ning korduv ühetaoline stereotüüpne käitumine), täieliku mittevastavuse poolest. (Psühholoogilise arengu häired 2009)

Retti sündroom - sellele sündroomile peetakse eriti iseloomulikuks sihipäraste käeliigutuste kadumist, käte pigistus- ja väänamisstereotüüpia teket ning episooditi hüperventilatsiooni hoogude (paanikahäire) avaldumist. Retti sündroomi on kirjeldatud vaid tüdrukutel, häire põhjus on senini ebaselge. (Psühholoogilise arengu häired 2009)

Aspergeri sündroom- seisundile on iseloomulik autismile tüüpiline sotsiaalse suhtlemise kvalitatiivne kahjustus koos huvide ja tegevuse piiratusena, stereotüüpsusega ja ühetaolisusega. Autismist erineb see sündroom eelkõige keele või tunnetustegevuse arengu mahajäämuse

puudumise poolest. Enamusel neist indiviididest on üldine intellekt normaalne, kuid nad on kohmakad. (Psühholoogilise arengu häired 2009)

Piktogramm on graafiline märgisüsteem, mis võib esineda piltide, fotode või joonistena. Piktogrammidega toetamaks erivajadustega inimeste kommunikatsiooni ja aidatakse neil paremini mõista juhiseid. (Melsas 2008)

4. Lisa nr 2. Töös kasutatud vaatlusprotokoll

Vaatlusprotokoll

Eesmärk:

Ruum:

Aeg:

Osalejad:

Tegevus/sündmus:

Objektid, mis asuvad vaadeldavas keskkonnas ja on olulised, miks on olulised:

Üksikud toimingud, mida isik või isikud sooritavad:

Kasutatud miimika ja žestid:

Lisa märkused:

5. Lisa nr 3. Tööleht sõrmedel arvutamiseks (kasutasin I. õppetunni käigus)

Arvuta.

$2+3=$

$8-2=$

$6+1=$

$9-8=$

$5-2=$

$4+3=$

$5-4=$

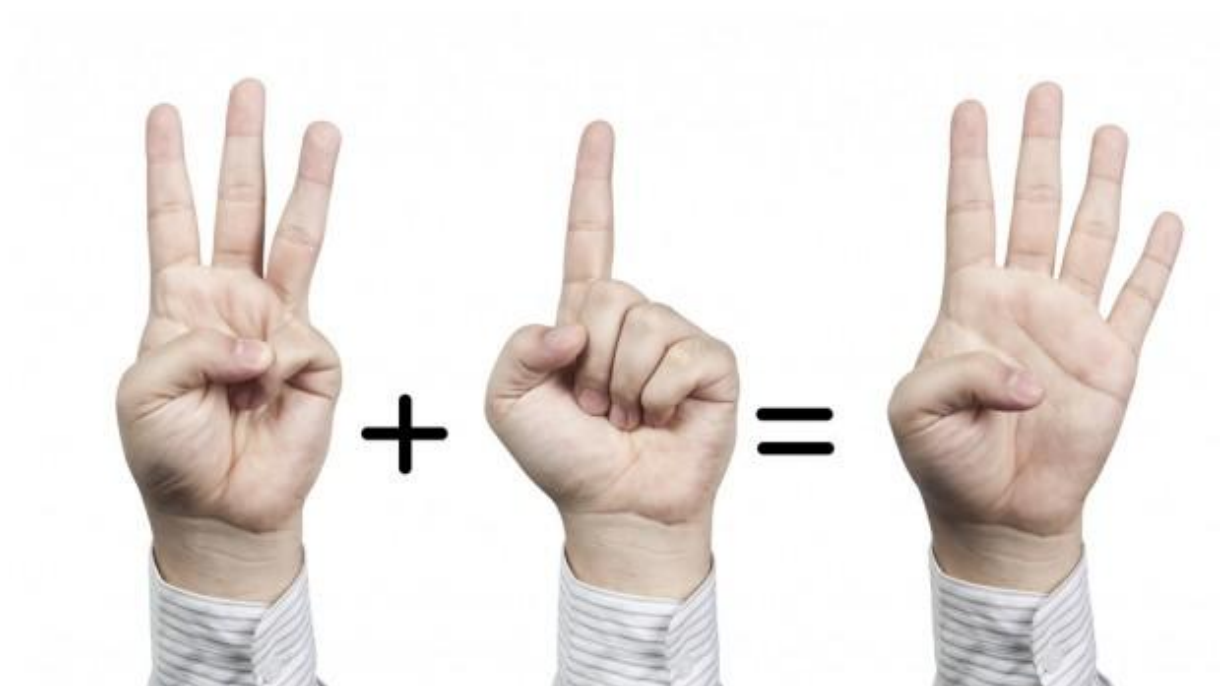
$5+5=$

$5+1=$

$10-4=$

$3+3=$

$6-6=$



6. Lisa nr 4. Esimene eeltest (sooritatud abivahendiga)

algus 11:45
lopp 11:49

Arvuta.

$10-4=6 \quad +$

$5-2=3 \quad +$

$2+3=5 \quad +$

$8-2=6 \quad +$

$5+1=6 \quad +$

$6-6=0 \quad +$

$4+3=7 \quad +$

$9-8=1 \quad +$

$3+3=6 \quad +$

$6+1=7 \quad +$

$5+5=10 \quad +$

$5-4=1 \quad +$

7. Lisa nr 5. Teine eeltest (sooritatud ilma abivahendita)

Arvuta.

$2+3=$

$8-2=$

$6+1=7$

$9-8=$

$5-2=$

$4+3=$

$5-4=$

$5+5=$

$5+1=6$

$10-4=$

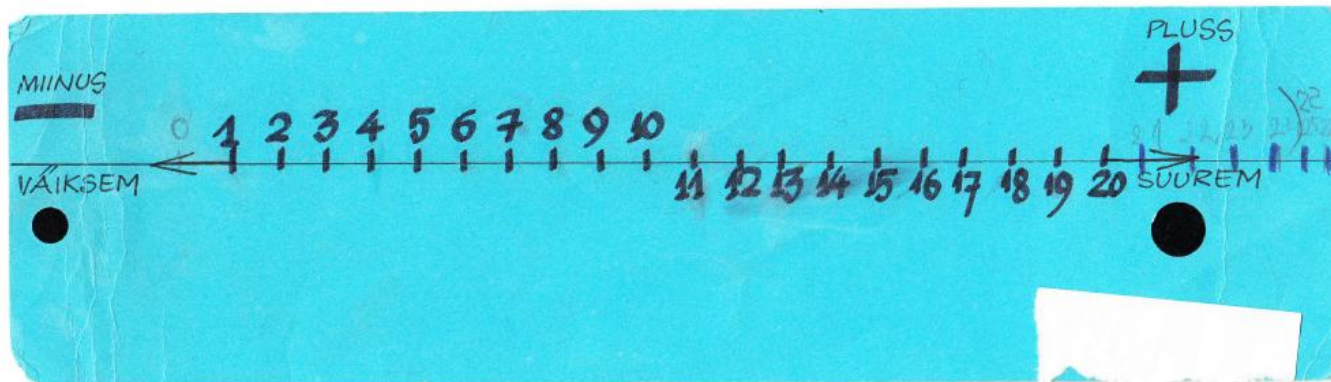
$3+3=$

$6-6=$

patkuz
vastusiks
1

algus 9:44
lopmine 9:46

8. Lisa nr 6. Foto arvureast, mida õpilane kasutas arvutamiseks



9. Lisa nr 7. Järeltest

Algas : 10:35
Lopp : 10:41

Arvuta.

$2+3=5 +$

$8-2=6 +$

$6+1=7 +$

$9-8=1 +$

$5-2=3 +$

$4+3=7 +$

$5-4=5 - 1$

$5+5=10 +$

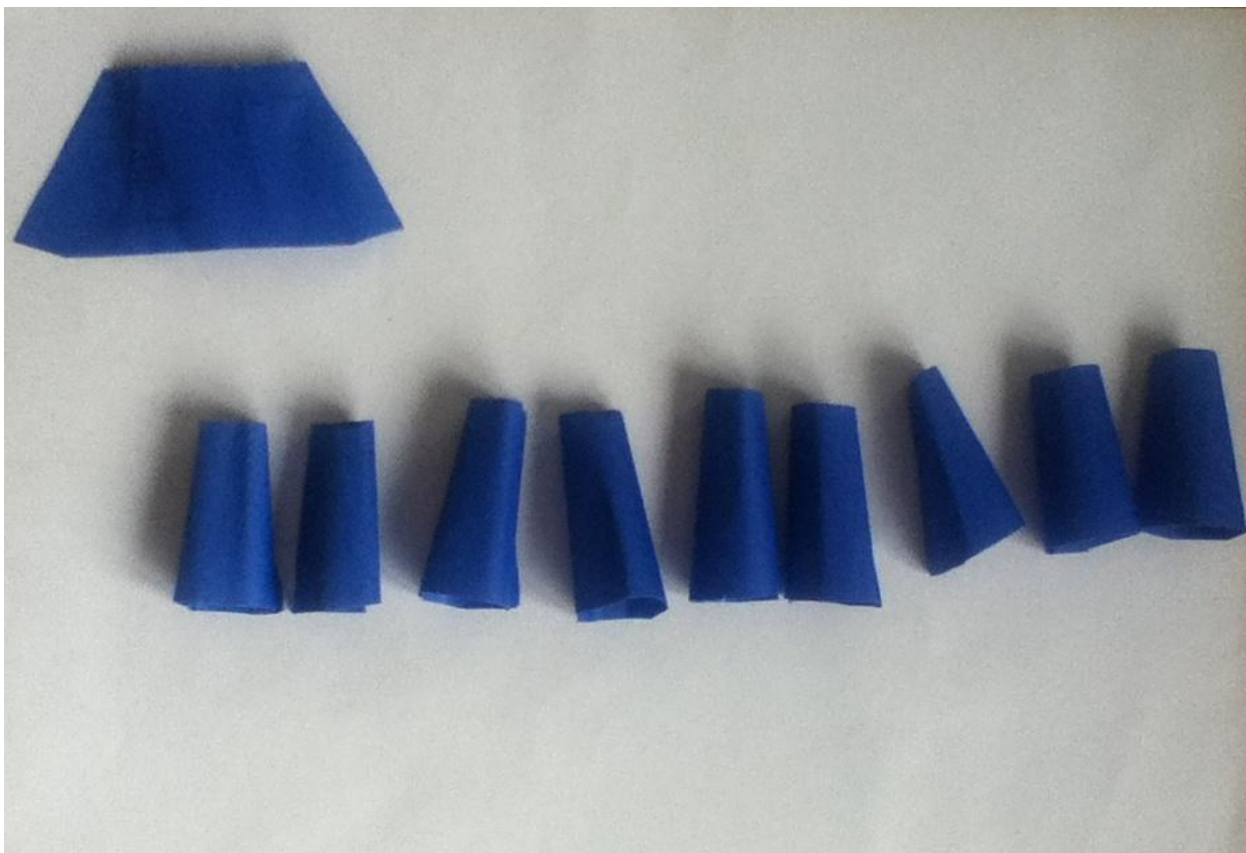
$5+1=6 +$

$10-4=6 +$

$3+3=6 +$

$6-6=0 +$

10. Lisa nr 8. Foto õpetamisprotsessis kasutatud näpumütsidest



11. Lisa nr 9. I. õpetunni juhised

I õppetund.

Eesmärk	Kuidas seda teha õpilasega?	Abistavad märkused
Sõrmedel loendamise oskuse arendamine.	<ul style="list-style-type: none"> • Vaata oma sõrmi, mitu sõrme sul on? • Mitu sõrme mul on? • Ma peitsin osad sõrmed ära, mitu sõrme on mul nüüd püsti? 	<p>Võiks jälgida kuidas laps sõrmede loendamist alustab, millisest näpust ja kuhu poole.</p> <p>Kui lapse loendamisel esineb vigu numbrite järjestuses loendage koos ja, siis lase õpilasel uuesti enda sõrmi loendada kuni numbrite järjestus on täiesti õige.</p>
Hulkade ära tundmine sõrmedel.	<ul style="list-style-type: none"> • Mitu sõrme on sul ühel käel? • Mitu sõrme on sul teisel käel? • Mitu sõrme on sul kahel käel kokku? • Mängime ühe mängu. Mina ütlen ühe numbri ja sina näitad sõrmedel, kui palju see on. Proovige kõik numbrid läbi. 	<p>Peale loendamist küsige kordav küsimus (mitu sõrme sul siis on ühel käel?)</p> <p>Tuleks jälgida, millist arvu suudab laps ilma loendamata sõrmedel näidata ning millega tal probleeme tekib. Probleeme tekitanud numbrid võib üle korrata järgmisel ringil.</p> <p>Laps peaks loendama numbreid oma sõrmedel, mitte õpetaja omadel, et ta hakkaks oma sõrmi paremini tundma ja kasutama.</p>
Sõrmedel 10 piires liitmise ja lahutamise oskuse omandamine.	<ul style="list-style-type: none"> • Vaatame korra töölehte (vt lisa nr. 3). • Kui meil on plussmärk, siis lähivad arvud suuremaks ehk 	<p>Plussmärgi ja miinusmärgi selgitamisel võiks osutada töölehel olevale vastavale märgile.</p>

	<p>me paneme sõrmi juurde.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kui meil on miinusmärk lähevad arvud väiksemaks ehk me võtame sõrmi ära. • Mitu sõrme on sellel mehel püsti pildi peal? Osutades tehte vahemärgile küsid, mis märk see on, kas me paneme sõrmi juurde või võtame ära. Mis vastus tuli? • Vaatame seda tehet, osutades esimesele numbrile, mitu sõrme sa pead püti panema? Tee seda, palun! Osutades tehte vahemärgil, kas sa paned sõrmi juurde või võtad ära? Osutades teisele arvule tehtes, mitu sõrme sa paned juurde/võtad ära? Tee seda, palun! Mitu sõrme sul on püsti? See ongi vastus. Kirjuta vastus paberile. • Kui tööleht on täidetud vaatan selle koos õpilasega üle. Õigete vastuste taha teen ilusad märgid, et laps näeks visuaalselt oma õigeid lahendusi. Kui sees on viga aitan tal abistava küsimusega saada õige vastus ja lasen tal endal oma vead parandada. 	<p>Võib koos õpilasega koos läbi proovida pildil oleva näite.</p> <p>Teen õpilasega läbi kuni neli tehet, kus esineks nii liitmise kui lahutamise tehteid. Ning tehteid, mida saaks teha vaid ühe käe näppudel ning tehteid, mille lahendamiseks on vaja kasutada kahte kätt. Järgnevate tehete puhul võib küsida, mida sa nüüd tegema pead ning jälgida, kas lapsel tekib mõnes lahendusprotsessi osas küsimusi või segadust. Jälgida, millised on tema jaoks lihtsad tehted ja millised hulgad tunneb ta ära sõrmedel ilma loendamata.</p> <p>Kui tegemist on tehtega, kus vastuseks on 5 või 10, siis võid küsida ka enne tema loendamata asumist. Kas õpilane mäletab mitu näppu tal ühe käe peal oli või mitu näppu tal kahe käe peal oli? Kui ta ei mäleta tuletage koos meelde.</p> <p>Ära lase õpilasel sinu sõrmi loendada, ta peab suutma, seda teha oma sõrmede peal, et ta harjuks neid kasutama.</p>
--	--	---

12. Lisa nr 10. Näpumütside kasutama õpetamise juhised

Eesmärk	Kuidas seda teha õpilasega?	Abitavad märkused
Lihtsustada sõrmede loendamist üleminekul ühelt käelt teisele näpumütside kasutamise abil.	<ul style="list-style-type: none"> Võtan välja kümme näpumütsi. Ulatan mütsid õpilasele. Tutvustan: „Need on näpumütsid, need käivad sõrmede otsa, proovi.“ „Neid on 10 iga sõrme jaoks üks.“ Osutades raskust valmistanud tehte esimesele numbrile, mitu mütsi sa pead sõrmedele pähe panema? Osutades tehte vahemärgile, kas sa võtad mütsi sõrmedelt ära või paned juurde? Mitu mütsi sa võtad ära/ paned juurde? Tee seda. Mitu sõrme jäi sul mütsidega püsti? 	<p>Kasuta näpumütse vaid juhul, kui lapsel esineb raskusi sõrmede loendamisel.</p> <p>Lase lapsel esmalt näpumütse proovida ja uurida.</p> <p>Rõhutan abistavates küsimustes ka sõrmede, mitte vaid mütside loendamisele (näiteks „Mitu <u>sõrme</u> jäi sul mütsidega püsti?“)</p>

The Conclusions drawn from teaching finger-counting to a child diagnosed with autism spectrum disorder.

SUMMARY

My final research problems was deficit of knowledges which are the different methods of teaching mathematics to kids with autism and the need to clarify the effects of teaching calculation with the fingers of teaching children with autism. Research relevance follows from the need to teach students with autism spectrum disorder with various combined methods, guided by their diagnosis and characteristics. My aim with the study was to identify a mathematics knowledges development using fingers calculation method example of a one autistic student.

My research questions, I was looking answers to were:

1. What are the results of the calculation gives the fingers of the strategy to use for calculating the autistic student's skill development?
2. How do improve teaching fingers calculation to a student with autism spectrum disorder?

In my research I conducted an observation and experiment with one autistic student, where I taught him combined method of finger calculation. The purposes of it were to help acquire the autistic student addition and subtraction with fingers, develop the ability to count fingers and visually identify sets of fingers. To assist the acquisition the strategy I combined it with “finger-hats” method.

I conducted three lesson for teaching the strategy. In lessons I focused on the fingers counting, recognizing the amount on the fingers and learning addition and subtraction on fingers. In the first lesson I introduce the strategy to the student and observed what kind of problems can come up in learning process. I used “finger- hats” for help to use two hands in calculation and to help to avoid mistakes in the counting fingers. In the second lesson we repeated what we learned and focused on overcoming problems. The last lesson aim was to practice what we have learned previously.

In the process of teaching the method the student was able to count on the fingers of one to ten flawlessly and his counting rate rose during the process. In the end of the process the student identify 2; 3; 4; 5; 6; 7; 9 and 10 sets of fingers without counting the fingers (he still counts number 8). The main difficulties in the process were: calculation on two hands, changeover to one hand to another in counting process and mistakes what came from not using the second members of the calculation. The student used the method after the end of the teaching process in mathematics lessons. He also knew how to use the method in calculation with two-digit numbers. During the research I conducted two pre- tests and as results they showed that the using “number-row” the student was able to perform calculations right in 100% and without the “number- row” in 17%. After the learning process the student passed the test to an accuracy of 92%.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Elis Ramst

(autori nimi)

1. Annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose Sõrmedel arvutamise õpetamise tulemused ühe autismispektri häirega lapse näitel,

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on Aurika Komsaare

(juhendaja nimi)

- 1.1 reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
- 1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Viljandis, **14.05.2015**